Reductor MOTOX

BA 2010

Instrucciones de servicio · 12/2012

MOTOX

Answers for industry.

SIEMENS

SIEMENS

MOTOX

Reductores
BA 2010

Instrucciones de servicio

Indicaciones generales y consignas de seguridad 1

Descripción técnica 2

Entrada de mercancías, transporte y almacenaje 3

Montaje 4

Puesta en servicio 5

Servicio 6

Anomalías, causas y remedios 7

Reparaciones y mantenimiento 8

Gestión de residuos 9

Datos técnicos 10

Repuestos 11

Declaración de incorporación, declaración de conformidad 12

12/2012

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

⚠ PELIGRO
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves.

⚠ ADVERTENCIA
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **puede producirse** la muerte o bien lesiones corporales graves.

⚠ PRECAUCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

ATENCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

Uso previsto o de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

⚠ ADVERTENCIA
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANIA

℗ 06/2013 Sujeto a cambios sin previo aviso

Copyright © Siemens AG 2012.
Reservados todos los derechos

Índice

1 Indicaciones generales y consignas de seguridad 7
1.1 Indicaciones generales 7
1.2 Derechos de autor 9
1.3 Empleo correcto 10
1.4 Obligaciones fundamentales 10
1.5 Tipos de peligros especiales 12
2 Descripción técnica 13
2.1 Descripción general 13
2.2 Obturación de los ejes 13
2.3 Refrigeración 14
2.4 Antirretroceso 14
2.5 Placa de características 16
2.6 Tratamiento de las superficies 16
2.6.1 Indicaciones generales sobre el tratamiento de las superficies 16
2.6.2 Versión pintada 17
2.6.3 Versión con imprimación 19
3 Entrada de mercancías, transporte y almacenaje 21
3.1 Entrada de mercancías 21
3.2 Transporte 22
3.2.1 Instrucciones generales para el transporte 22
3.2.2 Fijación para transporte suspendido 23
3.3 Almacenamiento 25
3.3.1 Instrucciones generales para el almacenamiento 25
3.3.2 Almacenamiento hasta 36 meses con conservación a largo plazo (opcional) 26
3.3.2.1 Indicaciones generales sobre el almacenamiento hasta 36 meses 26
3.3.2.2 Reductor lleno de aceite para máquinas y conservante 26
3.3.2.3 Reductor completamente lleno de aceite 26
4 Montaje 27
4.1 Desembalaje 27
4.2 Indicaciones generales para el montaje 27
4.3 Par de apriete para los tornillos de fijación del reductor 29
4.4 Fijación en caso de grandes esfuerzos por choques 30
4.5 Reductores con fijación por patas 30
4.6 Reductores en versión con patas/brida 31

4.7 Reductor con brida de carcasa tipo C ... 31
4.8 Montaje de los elementos de entrada o salida en el eje del reductor ... 34
4.9 Desmontar y montar la cubierta protectora ... 36
4.10 Montar y desmontar el reductor flotante ... 38
4.10.1 Indicaciones generales para el montaje del reductor flotante ... 38
4.10.2 Montar y desmontar el eje hueco ... 39
4.10.2.1 Montaje del eje hueco ... 39
4.10.2.2 Desmontar el eje hueco con chaveta ... 41
4.10.3 Disco compresor ... 43
4.10.3.1 Montaje del disco compresor ... 43
4.10.3.2 Desmontaje del disco compresor ... 45
4.10.3.3 Limpieza y lubricación del disco compresor ... 45
4.10.4 Brazo de reacción en reductores flotantes ... 46
4.10.4.1 Indicaciones generales sobre brazos de reacción en reductores flotantes ... 46
4.10.4.2 Montaje del brazo de reacción en un reductor de ejes paralelos ... 47
4.10.4.3 Montaje del brazo de reacción en reductores de ejes ortogonales y en reductores de sinfín y engranajes cilíndricos ... 48
5 Puesta en servicio ... 49
5.1 Indicaciones generales para la puesta en marcha ... 49
5.2 Control del nivel de aceite antes de la puesta en marcha ... 49
5.3 Filtro de ventilación/purga de aire ... 49
5.4 Reductor con antirretroceso (opcional) ... 50
6 Servicio ... 51
7 Anomalías, causas y remedios ... 53
8 Reparaciones y mantenimiento ... 57
8.1 Indicaciones generales sobre el mantenimiento ... 57
8.2 Control y cambio de lubricantes ... 59
8.2.1 Consignas generales de seguridad para el control y cambio de lubricantes ... 59
8.2.2 Controlar el nivel de aceite ... 60
8.2.3 Comprobar el nivel de aceite con la mirilla del nivel de aceite (opcional) ... 63
8.2.4 Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel (opcional) ... 63
8.2.5 Comprobar las características del aceite ... 64
8.2.6 Cambio del aceite ... 65
8.2.6.1 Consignas generales de seguridad para el cambio de aceite ... 65
8.2.6.2 Vaciar el aceite ... 65
8.2.6.3 Enjuagar el reductor en caso de cambio de aceite con aceites incompatibles entre sí ... 67
8.2.6.4 Cargar aceite ... 68
8.2.7 Reposición de aceite ... 69
8.2.8 Cambio de la grasa para rodamientos ... 69
8.2.9 Cambio del aceite en el antirretroceso en reductores de ejes ortogonales multietapa ... 70
8.2.10 Vida útil de los lubricantes ... 71
8.2.11 Recomendación de lubricante ... 73
8.3 Cambiar los rodamientos ... 74
8.4 Comprobar la estanqueidad del reductor ... 75

8.5 Limpieza del filtro de ventilación/purga de aire....76
8.6 Sustituir la válvula de alivio....76
8.7 Comprobar el sensor de nivel de aceite (opcional)....76
8.8 Limpiar el reductor....77
8.9 Control del asiento firme de los tornillos de fijación....77
8.10 Inspección del reductor o motorreductor....78
8.11 Mantenimiento del acoplamiento de deslizamiento....78
9 Gestión de residuos....79
10 Datos técnicos....81
10.1 Denominación de tipo....81
10.2 Datos técnicos generales....83
10.3 Peso....85
10.4 Nivel de potencia acústica....86
10.5 Formas constructivas....87
10.5.1 Reductor de ejes coaxiales de una etapa....88
10.5.2 Reductor de ejes coaxiales de dos y tres etapas....89
10.5.3 Reductor de ejes paralelos....92
10.5.4 Reductor de ejes ortogonales multietapa....93
10.5.5 Reductores de sinfin y engranajes cilíndricos....95
10.5.6 Reductores dobles, reductor de ejes coaxiales primario....96
10.6 Cantidades de aceite....96
10.6.1 Reductor de ejes coaxiales....97
10.6.2 Reductor de ejes paralelos....98
10.6.3 Reductor de ejes ortogonales multietapa....99
10.6.4 Reductores de sinfin y engranajes cilíndricos....100
10.6.5 Reductores dobles, reductor de ejes coaxiales primario....101
10.6.5.1 Reductor de ejes coaxiales de dos y tres etapas....101
10.6.5.2 Reductor de ejes paralelos....103
10.6.5.3 Reductores de ejes ortogonales multietapa....104
10.6.5.4 Reductores de sinfin y engranajes cilíndricos....106
11 Repuestos....107
11.1 Stocks de recambios....107
11.2 Listas de recambios....108
11.2.1 Reductor de ejes coaxiales de una etapa, tamaños 38 - 148....108
11.2.2 Reductor de ejes coaxiales de dos y tres etapas, tamaños 38 - 188....110
11.2.3 Reductor de ejes paralelos tamaños 38B - 188B, 208....112
11.2.4 Reductores cónicos helicoidales, tamaños B38, 38 - 188....116
11.2.5 Reductores helicoidales sinfín-corona, tamaños 38 - 88....119
12 Declaración de incorporación, declaración de conformidad....121
12.1 Declaración de incorporación....121
12.2 Declaración de conformidad CE....123

Indicaciones generales y consignas de seguridad 1

1.1 Indicaciones generales

Reductores en versión ATEX

Indicaciones y medidas válidas especialmente para reductores en versión ATEX.

Nota

Siemens AG declina toda responsabilidad por los daños y fallos de funcionamiento que puedan resultar de la no observancia de estas instrucciones de servicio.

Las presentes instrucciones de servicio forman parte del suministro del reductor. Guarde las instrucciones de servicio siempre cerca del reductor.

Estas instrucciones de servicio son válidas para la versión estándar de los reductores MOTOX:

- Reductores de ejes coaxiales E, Z y D tamaños 18 a 188
- Reductores de ejes coaxiales en versión para torre de refrigeración EK tamaños 88 a 148 y ZK tamaños 68 a 188
- Reductores de ejes paralelos FZ y FD tamaños 28, 38B a 188B, 208
- Reductores cónicos helicoidales B y K tamaños 28 a 188
- Reductores helicoidales sinfín-corona C tamaños 28 a 88

La designación de tipo exacta se describe en el capítulo Denominación de tipo (Página 81).

Tabla 1- 1 Clave de referencias

Reductor MOTOX	Estructura de las posiciones de la referencia				
	1	2	3	4	5
Reductores de ejes coaxiales E, EK	2	K	J	1	0
Reductores de ejes coaxiales Z, ZK	2	K	J	1	1
Reductores de ejes coaxiales D	2	K	J	1	2
Reductores de ejes paralelos FZ	2	K	J	1	3
Reductores de ejes paralelos FD	2	K	J	1	4
Reductores cónicos helicoidales B, K	2	K	J	1	5
Reductores helicoidales sinfín-corona C	2	K	J	1	6

Nota

Para versiones especiales de los reductores y sus dispositivos adicionales se aplican adicionalmente a estas instrucciones de servicio los acuerdos contractuales especiales y la documentación técnica.

Observe las instrucciones de servicio adicionales adjuntas.

Los reductores descritos aquí corresponden al estado de la técnica en el momento de la impresión de estas instrucciones de servicio.

En aras del perfeccionamiento continuo, Siemens AG se reserva el derecho a realizar modificaciones en cada módulo y accesorio. Las modificaciones sirven para aumentar la potencia y la seguridad. Se mantienen las características esenciales.

Para cualquier consulta técnica, diríjase al Technical Support.

Europa, Alemania
Teléfono: +49 (0) 911 895 7222
Fax: +49 (0) 911 895 7223

América, EE. UU.
Teléfono: +1 42 32 62 25 22

Asia, China
Teléfono: +86 10 64 75 75 75

Correo electrónico: support.automation@siemens.com

Internet (alemán): http://www.siemens.de/automation/support-request

Internet (inglés): http://www.siemens.com/automation/support-request

Instrucciones de servicio aplicables

Tabla 1- 2 Instrucciones de servicio de reductores MOTOX

Título	Producto
BA 2010	Reductores MOTOX
BA 2011	Reductores sinfín-corona SC MOTOX
BA 2012	Reductores sinfín-corona S MOTOX
BA 2019	Grupos de entrada MOTOX
BA 2510	Componentes adosables opcionales MOTOX
BA 2515	Reductores MOTOX para electrovías

Tabla 1- 3 Instrucciones de servicio de motores

Título	Producto
BA 2310	Motores trifásicos y monofásicos y motores freno monofásicos con accesorios
BA 2320	Motores LA/LG y LAI/LGI

1.2 Derechos de autor

Los derechos de autor de estas instrucciones de servicio pertenecen a Siemens AG.

Las instrucciones de servicio no deben usarse ni ponerse a disposición de terceros, ni total ni parcialmente, de manera no autorizada y para fines de competencia sin aprobación de Siemens AG.

1.3 Empleo correcto

Reductores en versión ATEX

Los reductores ATEX cumplen los requisitos de la Directiva de atmósferas explosivas 94/9/CE.

Para reductores en versión ATEX, observe las indicaciones marcadas con este símbolo.

Los reductores MOTOX tratados en las presentes instrucciones de servicio han sido desarrollados para utilizarlos en servicio estacionario en aplicaciones de maquinaria en general.

Salvo acuerdo contrario, los reductores están previstos para el uso en el ámbito industrial en máquinas e instalaciones.

Los reductores están construidos según el más moderno estado de la técnica y se suministran en estado de funcionamiento seguro. No se permiten modificaciones por cuenta propia porque perjudican la seguridad de funcionamiento.

Nota

Los datos de potencia se refieren a una temperatura ambiente de -20 °C a +40 °C y a una altitud de instalación de hasta 2 000 m sobre el nivel del mar.

En caso de divergencias de temperaturas ambiente y de altitudes de instalación, sírvase consultar al soporte técnico (Technical Support).

Los reductores están diseñados solamente para el campo de aplicaciones indicado en el capítulo Datos técnicos (Página 81).
No utilice los reductores fuera de los límites de potencia establecidos.
Condiciones de servicio divergentes exigen nuevos acuerdos contractuales.

No pise el reductor. No deposite objetos sobre el reductor.

1.4 Obligaciones fundamentales

El operador debe asegurarse de que toda persona encargada de realizar trabajos en el reductor haya leído y comprendido las presentes instrucciones de servicio y las cumpla en todos sus extremos, a fin de:

- no poner en peligro la integridad personal del usuario y terceras personas;
- garantizar la seguridad de funcionamiento del reductor;
- evitar las paradas no previstas y los daños al medio ambiente a causa de una manipulación deficiente.

Tenga en cuenta las siguientes consignas de seguridad:

Los trabajos en los motorreductores solo están permitidos a máquina parada y en estado de ausencia de tensión.

Asegure el grupo motor contra la puesta en marcha accidental, p. ej. cerrando el interruptor de llave. En el interruptor de conexión se debe colocar un rótulo de advertencia en el que se pueda ver que se está trabajando en el motorreductor.

Todos los trabajos se han de ejecutar cuidadosamente y desde la perspectiva de la "Seguridad".

En todos los trabajos, se han de observar las prescripciones específicas para la seguridad en el trabajo y la protección del medio ambiente.

Observe las indicaciones contenidas en las placas de características del motorreductor. Las placas de características deben estar limpias de pintura y suciedad. Reponga las placas de características que falten.

En caso de modificaciones durante el servicio, desconecte inmediatamente el grupo motor.

Asegure las piezas motrices rotatorias como acoplamientos, ruedas dentadas o transmisiones por correas con dispositivos de protección adecuados para evitar el contacto.

Proteja contra contacto las partes de máquinas e instalaciones que puedan alcanzar más de +70 °C de temperatura durante el funcionamiento, mediante dispositivos de protección adecuados.

Si retira los elementos de fijación de los dispositivos de protección, guárdelos en lugar seguro. Vuelva a colocar los dispositivos de protección antes de la puesta en marcha.

Recoja y elimine el aceite usado conforme a la normativa. Elimine los derrames de aceite inmediatamente con absorbentes de aceite de forma respetuosa con el medio ambiente.

No ejecute trabajos de soldadura en el reductor. No utilice el reductor como punto de toma de masa para trabajos de soldadura.

Encomiende la ejecución de una conexión equipotencial de acuerdo con las normas y directivas correspondientes exclusivamente a electrotécnicos cualificados.

No limpie el reductor con limpiadoras de alta presión ni herramientas con cantos vivos.

Respete los pares de apriete permitidos para los tornillos de fijación.

Sustituya los tornillos inutilizados por tornillos nuevos de la misma clase de resistencia y características.

Siemens AG asume solamente la garantía de piezas de repuesto originales.

El fabricante que monte los motorreductores en una instalación debe incorporar las normas incluidas en las instrucciones de servicio a sus propias instrucciones de servicio.

1.5 Tipos de peligros especiales

⚠ ADVERTENCIA

Temperaturas superficiales extremas

Las superficies a una temperatura superior a los +55 °C pueden causar quemaduras.

En el caso de las superficies frías por debajo de 0 °C, existe peligro de daños por frío.

No toque los reductores ni los motorreductores sin la protección adecuada.

⚠ ADVERTENCIA

Salida de aceite caliente

Antes de iniciar cualquier trabajo, espere a que el aceite se haya enfriado a menos de +30 °C.

⚠ ADVERTENCIA

Vapores tóxicos al trabajar con disolventes

Al trabajar con disolventes, evite inhalar sus vapores.

Asegure una ventilación suficiente.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión al trabajar con disolventes

Asegure una ventilación suficiente.

No fume.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones oculares

Las piezas rotatorias pueden provocar la expulsión de cuerpos extraños de pequeñas dimensiones como arena o polvo.

Use gafas de protección.

Además del equipo de protección personal obligatorio, lleve guantes adecuados y gafas de protección adecuadas.

Descripción técnica 2

2.1 Descripción general

El reductor se suministra con una, dos o tres etapas de reducción.

El reductor es apto para diversas posiciones de montaje. Compruebe que el nivel de aceite sea correcto.

Carcasa

Las carcasas de reductor de los tamaños 18 y 28 son de fundición a presión de aluminio. Las carcasas de los tamaños 38 a 208 son de fundición gris.

Elementos dentados

Los elementos dentados de los reductores están templados. En los reductores helicoidales sinfín-corona, el sinfín está templado y rectificado; la corona está fabricada en bronce de alta calidad. Los engranajes de la etapa cónica de los reductores cónicos helicoidales están lapeados por pares.

Lubricación

Los elementos de dentado son abastecidos de suficiente lubricante mediante lubricación por baño en aceite.

Rodamientos de ejes

Todos los ejes se apoyan en rodamientos. La lubricación de los rodamientos se realiza por baño en aceite o por proyección de aceite. Los rodamientos que no son abastecidos así con lubricante están cerrados y lubricados con grasa.

2.2 Obturación de los ejes

El retén radial, el retén combinado, la junta laberíntica y la junta deslizante en el paso de eje impiden que salga lubricante de la carcasa y que penetre suciedad en ella.

Retén radial

En caso de altas temperaturas ambiente por encima de +40 °C a +80 °C se utilizan por acuerdo contractual retenes de material termorresistente.

El retén radial se emplea como elemento obturador estándar. Está provisto de un labio adicional antisuciedad que evita la penetración de impurezas procedentes del exterior.

Retén combinado (opción)

El retén combinado ofrece una mejor estanqueidad al aceite, p. ej. mediante labios obturadores adicionales que evitan la penetración de suciedad. El sistema de obturación desacoplado evita el desgaste del eje por corrosión o suciedad. La capa de grasa evita el rozamiento seco de los labios obturadores.

Al reparar, p. ej., un eje desgastado, se puede sustituir el elemento obturador estándar por un retén combinado.

2.3 Refrigeración

ATENCIÓN
Temperatura elevada de la carcasa La presencia de acumulaciones de polvo impide la radiación térmica, con lo que aumenta la temperatura en la carcasa. Mantenga el reductor limpio de suciedad, polvo y similares.

Generalmente, el reductor no necesita refrigeración adicional. En caso de libre convección, la superficie ampliamente dimensionada de la carcasa es suficiente para evacuar el calor de pérdidas. Si la temperatura de la carcasa supera un valor de +80 °C, consulte al Technical Support.

2.4 Antirretroceso

Reductores en versión ATEX

Durante el servicio continuo no se debe bajar de la velocidad de entrada recogida en la tabla "Velocidad de entrada con antirretroceso".

Se admiten procesos de arranque y parada ≤ 20 arranques / paradas por hora.

ATENCIÓN
Sustitución del antirretroceso Con velocidades de entrada inferiores a 1 000 min^{-1} o procesos de arranque y parada frecuentes (≥ 20 arranques / paradas por hora), la vida útil está limitada. Asegure que el antirretroceso sea cambiado a tiempo.

ATENCIÓN
Daños o destrucción del antirretroceso
No arranque el motor contra el antirretroceso.
Observe la flecha de sentido de giro situada en el reductor.

El reductor puede estar equipado con un antirretroceso mecánico. Puede estar incorporado en la campana de acoplamiento o en la 2.ª etapa del reductor cónico helicoidal. Durante el servicio solo permite el sentido de giro preestablecido. Éste está señalado mediante la correspondiente flecha de sentido de giro.

El antirretroceso tiene cuerpos de bloqueo que se elevan con la fuerza centrífuga. Si el reductor gira en el sentido de giro prescrito, el anillo interior y la jaula giran con los cuerpos de bloqueo, mientras que el anillo exterior permanece inmóvil.

Si el antirretroceso está en la campana de acoplamiento, se asegura el levantamiento de los cuerpos de bloqueo cuando la velocidad de entrada es mayor que la velocidad indicada en la tabla. El antirretroceso trabaja sin desgaste. No necesita mantenimiento.

Tabla 2- 1 Velocidad de entrada con antirretroceso

Tamaño constructivo del motor	Antirretroceso	Velocidad mín.
		[min^{-1}]
80/90	FXM-46 DX	> 820
100	FXM-51 DX	> 750
112	FXM-61 DX	> 750
132, 160	FXM-76 DX	> 670
180/200, 225, 250	FXM-101 DX	> 610
280	FXM-100 SX	> 400

En caso de aplicación en el reductor cónico helicoidal (eje intermedio del reductor), el antirretroceso trabaja dentro de la cámara de aceite por debajo de la velocidad de elevación de los cuerpos de bloqueo. El intervalo de cambio de aceite corresponde al del reductor.

2.5 Placa de características

La placa de características del reductor o del motorreductor es una lámina de aluminio revestida. Tiene aplicada una lámina de cubierta especial que garantiza la resistencia permanente contra la radiación ultravioleta y contra medios de todo tipo (aceites, grasas, agua salada, productos de limpieza, etc.).

El adhesivo y el material aseguran una adherencia fuerte y una legibilidad duradera en el rango de temperaturas de servicio de -40 °C a +155 °C.

Los bordes de la placa de características están pintados con la correspondiente pintura.

En casos especiales se utilizan placas metálicas remachadas o atornilladas.

2.6 Tratamiento de las superficies

2.6.1 Indicaciones generales sobre el tratamiento de las superficies

Todas las pinturas se aplican a pistola.

Reductores en versión ATEX

El reductor se suministra con imprimación y pintura incluidas en versión conductora de electricidad.

En los reductores que se suministran solo con imprimación o sin pintar, debe aplicarse una capa de pintura adecuada para la correspondiente aplicación de acuerdo con la normativa vigente. La imprimación no ofrece suficiente protección anticorrosiva.

Reductores en versión ATEX

Al aplicar una pintura conductora, el operador debe asegurar que la pintura permanezca en perfecto estado. La pintura debe comprobarse en intervalos de unos 2 - 3 años.

Reductores en versión ATEX

Debe evitarse una excesiva carga electrostática.
Asegúrese de que se eviten mecanismos de alta eficacia que puedan provocar la carga electroestática de la pintura.
Los mecanismos de alta eficacia para la generación de carga pueden ser:

- circulación rápida de aire con alto contenido de polvo;
- salida brusca de gases comprimidos que contengan partículas;
- fricciones intensas (no incluye el lavado/limpieza manual con paños).

ATENCIÓN
Pérdida de la protección exterior Cualquier daño en la pintura puede originar la pérdida de la protección exterior y la aparición de corrosión. No dañe la pintura exterior.

Nota

Las indicaciones de sobrepintabilidad no suponen una garantía de calidad de la pintura suministrado por su proveedor.

De la correcta calidad y compatibilidad responde exclusivamente el fabricante de la pintura.

2.6.2 Versión pintada

El sistema de protección anticorrosiva se ha diseñado conforme a las categorías de corrosividad de la norma DIN EN ISO 12944-2.

Tabla 2- 2 Pintura según categorías de corrosividad

Sistema de pintura	Descripción
Categoría de corrosividad C1 pintura para carga ambiental normal	
Imprimación por inmersión Hidropintura de 1 componente	• Para interiores • Edificios caldeados con atmósferas neutras • Resistencia a grasas y, con limitaciones, a aceites minerales, disolventes alifáticos • Pintura estándar
Categoría de corrosividad C2 pintura para carga ambiental baja	
Imprimación por inmersión Pintura de acabado de poliuretano de 2 componentes	• Para interiores y exteriores • Edificios no caldeados con condensación, locales de producción con baja humedad ambiental como, p. ej., almacenes y pabellones deportivos • Atmósferas poco contaminadas, generalmente zonas rurales • Resistencia total a grasas, aceites minerales y ácido sulfúrico (10%), sosa cáustica (10%) y, con limitaciones, a disolventes alifáticos

Sistema de pintura	Descripción
Categoría de corrosividad C3 pintura para carga ambiental moderada	
Imprimación por inmersión Imprimación de poliuretano de 2 componentes Pintura de acabado de poliuretano de 2 componentes	• Para interiores y exteriores • Locales de producción con humedad ambiental alta y ligeramente contaminados como, p. ej., instalaciones para la fabricación de alimentos, plantas lecheras, fábricas de cerveza y lavanderías • Atmósfera urbana e industrial, contaminación moderada con dióxido de azufre, zonas costeras con poca carga salina • Resistencia a grasas, aceites minerales, disolventes alifáticos, ácido sulfúrico (10%), sosa cáustica (10%)
Categoría de corrosividad C4 pintura para carga ambiental alta	
Imprimación por inmersión Imprimación epoxi de 2 componentes con fosfato de cinc Pintura de acabado de poliuretano de 2 componentes	• Para interiores y exteriores • Plantas químicas, piscinas, plantas depuradoras, galvanización y cobertizos para botes situados sobre el mar • Zonas industriales y costeras con carga salina moderada • Resistencia a grasas, aceites minerales, disolventes alifáticos, ácido sulfúrico (10%), sosa cáustica (10%)
Categoría de corrosividad C5 pintura para carga ambiental muy alta	
Imprimación por inmersión Imprimación epoxi de 2 componentes con fosfato de cinc Imprimación epoxi de 2 componentes con óxido de hierro micáceo Pintura de acabado de poliuretano de 2 componentes	• Para interiores y exteriores • Edificios y zonas con condensación prácticamente permanente y muchas impurezas (p. ej., fábricas de malta) y zonas asépticas • Zonas industriales con humedad ambiental alta y atmósferas agresivas, zonas costeras y de alta mar con carga salina alta • Resistencia a grasas, aceites minerales, disolventes alifáticos, ácido sulfúrico (10%), sosa cáustica (10%)

Con categoría de corrosividad C1, opción de sobrepintar con sistema de hidropintura de 1 componente después de lijar.

Con categoría de corrosividad C2 a C5, opción de sobrepintar con pintura de poliuretano de 2 componentes, pintura epoxi de 2 componentes y pintura acrílica de 2 componentes después de lijar.

2.6.3 Versión con imprimación

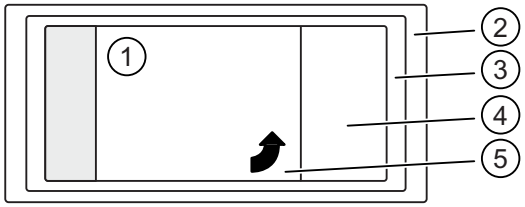
Tabla 2- 3 Imprimación por categorías de corrosividad

Sistema de pintura	Sobrepintable con
Sin pintar (categoría de corrosividad C1 G)	
Elementos de fundición gris imprimados por inmersión, elementos de acero imprimados o galvanizados, elementos de aluminio y de plástico sin tratamiento	• Pintura de plástico, pintura de resina, pintura al aceite • Pintura exterior de poliuretano de 2 componentes • Pintura exterior epoxi de 2 componentes
Imprimación según categoría de corrosividad C2 G	
Imprimación metálica de 2 componentes, consigna de grosor de capa 60 µm	• Pintura de poliuretano de 2 componentes • Pintura epoxi de 2 componentes, barniz de endurecimiento por ácido • Pintura acrílica de 2 componentes
Imprimación según categoría de corrosividad C4 G	
Imprimación epoxi de 2 componentes con fosfato de cinc, consigna de grosor de capa 120 µm	• Pintura de poliuretano de 2 componentes • Pintura epoxi de 2 componentes, barniz de endurecimiento por ácido • Pintura acrílica de 2 componentes

En la versión del reductor o motorreductor con imprimación o sin pintar, la placa de características y la lámina de cubierta llevan una lámina especial para protegerlas durante la pintura. Ésta permite sobrepintar sin preparativos adicionales, p. ej., tapado de zonas expuestas.

Retirada de la lámina protectora contra pintura

No retirar la lámina protectora antes de que se haya secado la pintura (al menos "al tacto").



① Logotipo de la empresa
② Lámina de cubierta
③ Placa de características
④ Lámina protectora contra pintura
⑤ Lengüeta para tirar

Figura 2-1 Placa de características con lámina protectora contra pintura

Forma de proceder

1. Tire de la lengüeta ⑤.
2. Retire la lámina protectora contra pintura ④ con cuidado en el sentido de la flecha, partiendo de una esquina y tirando en sentido diagonal (no paralelamente a la placa).
3. Elimine las partículas de pintura con aire comprimido o con un paño limpio.

Ha retirado la lámina protectora contra pintura.

Entrada de mercancías, transporte y almacenaje 3

3.1 Entrada de mercancías

ATENCIÓN
Los daños de transporte perjudican la capacidad de funcionamiento del reductor
Jamás ponga en funcionamiento un reductor o motorreductor que haya sufrido daños.

Nota

No abra o dañe las partes del embalaje destinadas a la conservación.

Nota

Compruebe si la ejecución técnica corresponde a las especificaciones del pedido.

Examine inmediatamente a la recepción si la entrega está completa y si muestra eventuales daños de transporte.

En caso de daños de transporte, informe inmediatamente a la empresa de transporte; de lo contrario, no es posible la subsanación gratuita del daño. Siemens AG no se responsabiliza de daños que se reclamen posteriormente.

El reductor o motorreductor se suministran ensamblados. Los equipos adicionales a veces se suministran embalados por separado.

El contenido del suministro se especifica en los documentos de envío.

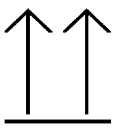
3.2 Transporte

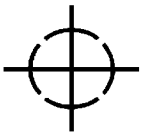
3.2.1 Instrucciones generales para el transporte

ATENCIÓN
La aplicación de fuerza excesiva causa daños en el reductor o motorreductor
Transporte el reductor o motorreductor con cuidado, evitando golpes.
No retire los eventuales seguros de transporte hasta antes de la puesta en marcha y guárdelos o anúlelos. Si más adelante se realiza otro transporte, vuelva a utilizarlos o a activarlos.

El reductor o motorreductor se embala de manera diferente en función de las características de la ruta de transporte y del tamaño. Si en el contrato no se estipula otra cosa, el embalaje para flete marítimo corresponde a las directrices de embalaje de la asociación HPE (Bundesverband Holzpackmittel Paletten Exportverpackungen e. V.).

Se deben observar los símbolos que aparezcan en el embalaje. Tienen el siguiente significado:


Este lado hacia arriba


Centro de gravedad

Frágil

Prohibidos ganchos manuales

Proteger de la humedad

Eslingar aquí

Proteger del calor

3.2.2 Fijación para transporte suspendido

⚠ ADVERTENCIA

Reductores o motorreductores no fijados de forma suficiente

Respetar la carga máxima del cáncamo de transporte ③ del reductor cónico helicoidal o del eje del tornillo con argolla ④.

Para transportar el reductor o motorreductor, utilizar solo el cáncamo de transporte ③ o el tornillo con argolla ④ del reductor.

No utilizar para el transporte los cáncamos integrados del motor ① porque existe peligro de que se rompan. Utilizar el tornillo con argolla ② del motor solo para transportar el motor sin montar o desmontado.

En caso necesario, utilice para el transporte o durante la instalación aparejos de suspensión apropiados adicionales.

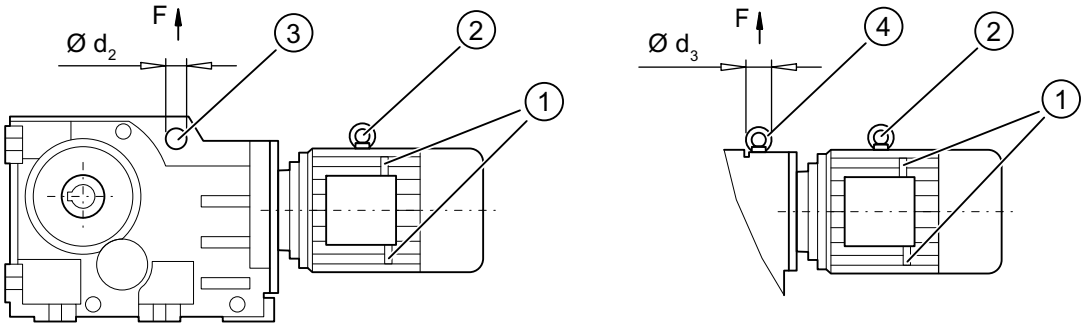
En caso de suspensión con varias cadenas y cables, dos de ellos ya tienen que poder soportar toda la carga. Asegure los aparejos de suspensión contra el resbalamiento.

ATENCIÓN

No utilice los agujeros roscados situados en el frente de los extremos de los ejes para enroscar tornillos con argolla para el transporte

Cáncamo de transporte del reductor cónico helicoidal

Tornillo con argolla del reductor de ejes coaxiales, reductor de ejes paralelos, reductor de sinfín y engranajes cilíndricos



① Cáncamo integrado en el motor
② Tornillo con argolla del motor
③ Cáncamo de transporte del reductor cónico helicoidal
④ Tornillo con argolla del reductor

Figura 3-1 Fijación del reductor o motorreductor para el transporte suspendido

La carga máxima m en kg del motorreductor suspendido con tracción ↑ en dirección F se especifica en las siguientes tablas:

Tabla 3- 1 Carga máxima del cáncamo de transporte del reductor cónico helicoidal

Tamaño	m	d_2	Tamaño	m	d_2
	[kg]	[mm]		[kg]	[mm]
K.38	200	22	K.128	800	40
K.48	250	22	K.148	1 300	44
K.68	350	26	K.168	1 800	55
K.88	600	30	K.188	2 300	55
K.108	750	35			

Tabla 3- 2 Carga máxima del tornillo con argolla del reductor

Tamaño de rosca	m	d_3	Tamaño de rosca	m	d_3
	[kg]	[mm]		[kg]	[mm]
M8	140	36	M20	1 200	72
M10	230	45	M24	1 800	90
M12	340	54	M30	3 600	108
M16	700	63			

Procedimiento

1. Suspenda en el dispositivo de transporte el motorreductor que tenga el máximo peso de suspensión admisible. Por regla general éste suele estar en el reductor principal.
2. Compruebe el asiento firme de los tornillos con argolla.

El motorreductor está suspendido para el transporte.

3.3 Almacenamiento

3.3.1 Instrucciones generales para el almacenamiento

⚠ ADVERTENCIA
Peligro de lesiones graves por la caída de objetos
Peligro de daños en el reductor al apilar
No apile los reductores o motorreductores unos encima de los otros.

ATENCIÓN
Pérdida de la protección exterior
Los daños mecánicos, químicos o térmicos causados por arañazos, ácidos, álcalis, chispas, perlas de soldadura y calor provocan corrosión.
No dañe la pintura exterior.

Salvo acuerdo contractual contrario, el plazo de garantía de la conservación estándar es de 6 meses y se inicia el día de la entrega.

En caso de almacenamiento intermedio de más de 6 meses, se precisan medidas de conservación especiales. Consulte con el soporte técnico (Technical Support).

Almacene el reductor o motorreductor en un lugar seco, libre de polvo y con temperatura controlada de manera uniforme.

El lugar de almacenamiento tiene que estar libre de trepidaciones y vibraciones.

Los extremos libres de los ejes, los elementos de obturación y las superficies de bridas están provistos de una capa protectora.

3.3.2 Almacenamiento hasta 36 meses con conservación a largo plazo (opcional)

3.3.2.1 Indicaciones generales sobre el almacenamiento hasta 36 meses

Almacene el reductor o motorreductor en un lugar seco, libre de polvo y con temperatura controlada de manera uniforme. En este caso no se necesita ningún embalaje especial.

Si no se dispone de un espacio de estas características, embale el reductor o motorreductor con una lámina de plástico o lámina soldada herméticamente al aire junto a sustancias adecuadas. Las láminas y las sustancias deben poder absorber humedad. Prevea una cubierta protectora contra el calor, la radiación solar directa y la lluvia.

La temperatura ambiente admisible deberá ser entre -25 °C y +50 °C.

La protección anticorrosiva tiene una duración de 36 meses desde la fecha de entrega.

3.3.2.2 Reductor lleno de aceite para máquinas y conservante

ATENCIÓN
Daños en el reductor por cantidades de aceite incorrectas
Compruebe el nivel de aceite antes de la puesta en marcha.
Tenga en cuenta las indicaciones y procedimientos del capítulo Controlar el nivel de aceite (Página 60).

El reductor está lleno con la cantidad de aceite necesaria para el funcionamiento y cerrado herméticamente al aire con un tapón o un dispositivo de expansión con seguro de transporte.

Para el almacenamiento hasta 36 meses se agrega un agente anticorrosivo VCI (**V**olatile **C**orrosion **I**nhibitor).

3.3.2.3 Reductor completamente lleno de aceite

ATENCIÓN
Daños en el reductor por cantidades de aceite incorrectas
Antes de la puesta en marcha, vacíe aceite hasta llegar al nivel correcto.
Tenga en cuenta las indicaciones y procedimientos del capítulo Controlar el nivel de aceite (Página 60).

Si se utilizan aceites biodegradables o aceites para la industria alimentaria, el reductor se llena por completo con aceite para máquinas. El reductor se cierra herméticamente al aire con un tapón o un dispositivo de expansión con seguro de transporte.

No baje el nivel de aceite para puestas en marcha breves en vacío de 10 minutos de duración.

Montaje

4

4.1 Desembalaje

ATENCIÓN
Los daños de transporte perjudican la capacidad de funcionamiento del reductor
Jamás ponga en funcionamiento un reductor o motorreductor que haya sufrido daños.

Compruebe si el reductor o motorreductor están completos e intactos. Informe inmediatamente si faltan piezas o se observan daños.

Retire y elimine el embalaje y los dispositivos de transporte de conformidad con la normativa.

4.2 Indicaciones generales para el montaje

Reductores en versión ATEX

Influencia en los rodamientos de corrientes eléctricas vagabundas de instalaciones eléctricas.

Con el montaje / la unión del reductor a la máquina tiene que quedar asegurada la conexión equipotencial. Deben respetarse las indicaciones de los proveedores de los motores sobre la puesta a tierra y la conexión equipotencial.

⚠ ADVERTENCIA
Arranque o deceleración incontrolados de la instalación bajo carga
La instalación completa ha de estar libre de cargas para evitar peligros durante el trabajo.

ATENCIÓN
Destrucción por efectos de soldadura de elementos dentados y rodamientos
No efectúe trabajos de soldadura en el reductor. El reductor no debe utilizarse como punto de toma de masa para trabajos de soldadura.

ATENCIÓN
Sobrecalentamiento del reductor por radiación solar fuerte
Instale dispositivos de protección adecuados como cubiertas o techumbres. Evite la acumulación de calor.

ATENCIÓN
Fallo de funcionamiento debido a la presencia de cuerpos extraños
El operador debe asegurarse de que el funcionamiento del reductor no se vea perjudicado por la presencia de cuerpos extraños.

ATENCIÓN
Rebase de la temperatura permitida del cárter de aceite debido a ajuste incorrecto del dispositivo de vigilancia de temperatura
Si el cárter de aceite alcanza la temperatura máxima permitida, ha de emitirse una alarma. Si el cárter de aceite rebasa la temperatura máxima permitida, ha de desconectarse el motorreductor. Esta desconexión puede provocar una parada del funcionamiento.

Nota

Para fijar el reductor, utilice tornillos de vástago de la clase de resistencia 8.8 o superior.

Extreme la precaución durante el montaje. Declinamos toda responsabilidad por daños causados por un montaje incorrecto.

Cuide de que alrededor del reductor o del motorreductor exista suficiente espacio para los trabajos de montaje, conservación y mantenimiento.

Para motorreductores con ventilador, deje suficiente espacio libre para la entrada del aire. Respete los requisitos de instalación del motorreductor.

Al comienzo de los trabajos de montaje se deben tener a disposición suficientes aparatos de elevación.

Aténgase a la forma constructiva indicada en la placa de características. De este modo queda asegurado que existe el volumen de lubricante correcto.

Utilice todas las posibilidades de fijación asignadas a la forma constructiva correspondiente.

En algunos casos no pueden utilizarse tornillos con cabeza por falta de espacio. En estos casos, rogamos consulte con el soporte técnico (Technical Support) indicando el tipo de reductor.

4.3 Par de apriete para los tornillos de fijación del reductor

La tolerancia general del par de apriete en Nm es de 10%. El coeficiente de rozamiento es de 0,14 µ.

Tabla 4- 1 Par de apriete para tornillos de fijación

Tamaño de rosca	Par de apriete por clase de resistencia		
	8.8	10.9	12.9
	[Nm]	[Nm]	[Nm]
M4	3	4	5
M5	6	9	10
M6	10	15	18
M8	25	35	41
M10	50	70	85
M12	90	120	145
M16	210	295	355
M20	450	580	690
M24	750	1 000	1 200
M30	1 500	2 000	2 400
M36	2 500	3 600	4 200

4.4 Fijación en caso de grandes esfuerzos por choques

En caso de grandes esfuerzos por choques se tienen que prever adicionalmente uniones positivas apropiadas, p. ej. chavetas estriadas cilíndricas o pasadores de sujeción.

ATENCIÓN
No utilice arandelas elásticas, arandelas dentadas, discos elásticos o dentados, muelles Belleville o discos de sujeción para sustituir las citadas uniones positivas
Al apretar los tornillos de fijación no se deberá pretensar la carcasa del reductor.

4.5 Reductores con fijación por patas

ATENCIÓN
El reductor no debe sufrir tensiones al apretar los tornillos de fijación
La cimentación tiene que ser plana y estar limpia de suciedad.
La divergencia de la planeidad del apoyo del reductor no debe sobrepasar los siguientes valores:
en reductores hasta el tamaño 88: 0,1 mm
en reductores a partir del tamaño 108: 0,2 mm

Ejecute la cimentación de modo que no puedan inducirse resonancias por vibraciones y que no se pueda transmitir ninguna vibración ni sacudida de las cimentaciones vecinas.

Los cimientos sobre los que se monte el reductor deberán ser resistentes a la torsión. Se deberán dimensionar de acuerdo con la masa y el par, teniendo en cuenta las fuerzas que actúan sobre el reductor. Las subestructuras demasiado blandas pueden provocar durante el funcionamiento un grado de desalineación radial o axial no mensurable en parada.

Para la fijación del reductor sobre cimentación de hormigón, empleando tacos de cimentación, se han de prever los correspondientes vaciados en la cimentación.

Alinee los carriles de sujeción y vierta el hormigón para que queden incluidos en la cimentación.

Alinee el reductor cuidadosamente con los grupos de entrada y salida. Tenga en cuenta las posibles deformaciones elásticas provocadas por fuerzas generadas durante el funcionamiento.

En caso de existir fuerzas externas, evite que se produzca un desplazamiento debido a impactos laterales.

Para la fijación por pata, utilice tornillos prisioneros o de vástago de la clase de resistencia 8.8 o superior. Preste atención al par de apriete.

4.6 Reductores en versión con patas/brida

ATENCIÓN
Los elementos adosables no deben tensar la carcasa del reductor en la zona de las patas o la brida
Los elementos adosables no deben transmitir fuerzas, pares ni vibraciones al reductor.

Para evitar tensiones mecánicas en la carcasa del reductor, la fijación del reductor para la transmisión de fuerza y de par se deberá realizar o bien solo en la brida o bien solo en las patas según Reductores con fijación por patas (Página 30).

La segunda posibilidad de fijación mediante patas o brida está prevista para elementos adosables, p. ej. cubiertas protectoras con un peso propio del 30% como máximo del peso del reductor.

4.7 Reductor con brida de carcasa tipo C

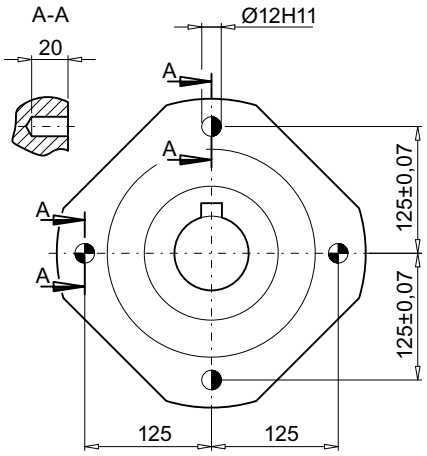
En la brida de carcasa tipo C y tamaños 108 a 188, la interfaz del cliente se puede inmovilizar con pasadores o clavijas. La brida de salida está dimensionada de modo que el par admisible y la fuerza radial son transmitidos con seguridad por las uniones atornilladas.

Como protección adicional –p. ej., en caso de grandes solicitaciones por choques– se pueden utilizar los taladros para pasadores o clavijas existentes.

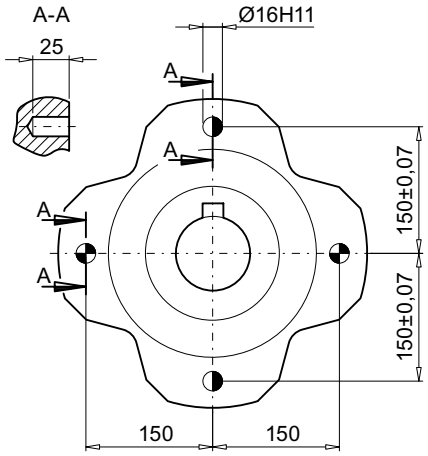
El reductor también se puede taladrar conjuntamente con la máquina para insertar pasadores o clavijas de inmovilización positiva. En este caso se tienen que cumplir las medidas indicadas.

ATENCIÓN
Tenga en cuenta la máxima profundidad de taladrado (A-A)

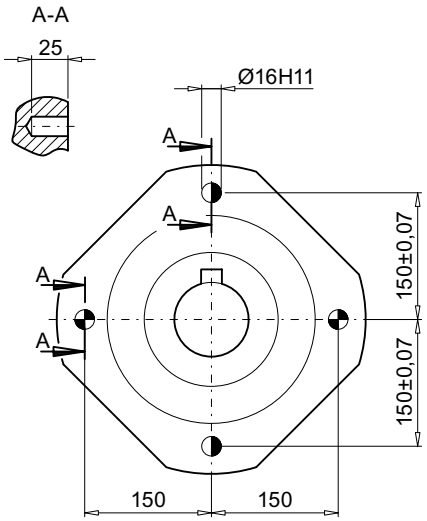
EZ128, DZ/ZZ108



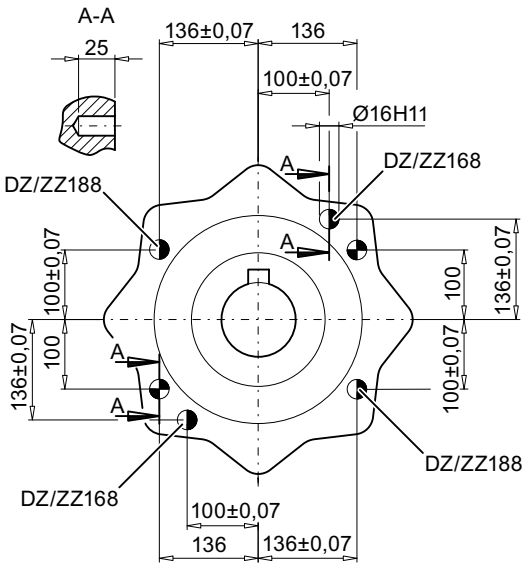
EZ148, DZ/ZZ128



DZ/ZZ148



DZ/ZZ168, DZ/ZZ188



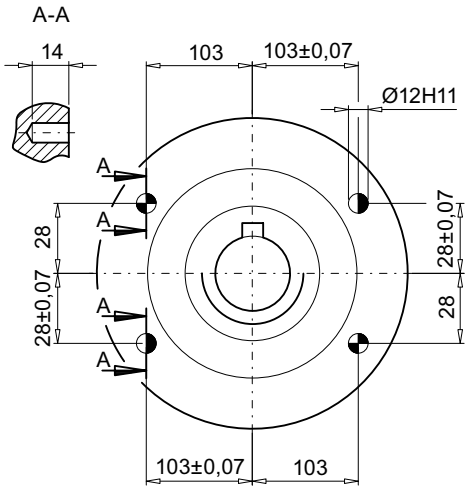
◑ Pasador elástico, versión pesada, según DIN 1481:
Utilice los taladros al efecto existentes en la brida de carcasa.

◒ Pasador cilíndrico estriado con chaflán según DIN EN 28740 / ISO 8740:
Taladre la contrapieza de unión junto con la carcasa.

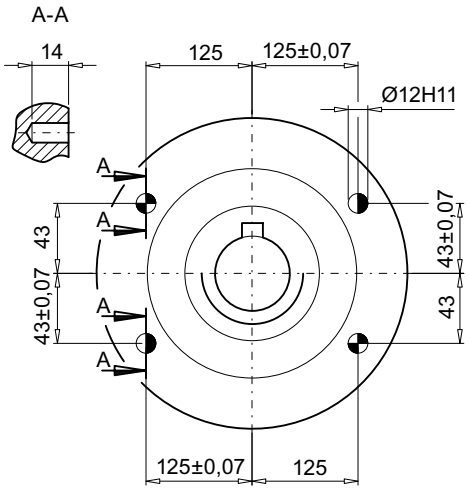
Figura 4-1 Brida de carcasa tipo C para reductor de ejes coaxiales

ATENCIÓN
Tenga en cuenta la máxima profundidad de taladrado (A-A)

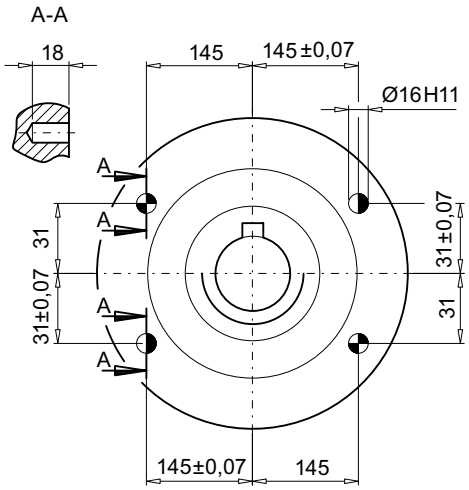
F.Z.108B, K.Z.108



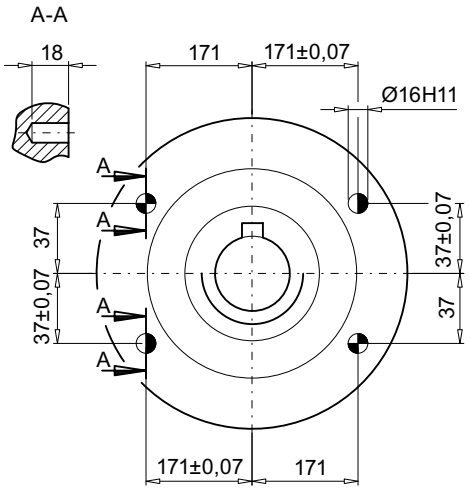
F.Z.128B, K.Z.128



F.Z.148B, K.Z.148



F.Z.168B, F.Z.188B, K.Z.168, K.Z.188



◑ Pasador elástico, versión pesada, según DIN 1481:
Utilice los taladros al efecto existentes en la brida de carcasa.

◒ Pasador cilíndrico estriado con chaflán según DIN EN 28740 / ISO 8740:
Taladre la contrapieza de unión junto con la carcasa.

Figura 4-2 Brida de carcasa tipo C para reductor de ejes paralelos y reductor cónico helicoidal

4.8 Montaje de los elementos de entrada o salida en el eje del reductor

⚠ ADVERTENCIA
Peligro de quemaduras por piezas muy calientes
No toque el reductor sin la protección adecuada.

ATENCIÓN
Daños en los retenes de los ejes por disolventes o gasolina para limpieza
Evitar a toda costa el contacto.

ATENCIÓN
Daños en los retenes de los ejes por calentamiento a más de 100 °C
Proteger los retenes de los ejes contra el calentamiento por radiación mediante una pantalla de protección térmica.

ATENCIÓN
Los errores de alineación derivados de un decalaje angular o axial excesivo de los extremos de los ejes que se conectan provocan un desgaste prematuro o daños del material
Compruebe si los distintos componentes están correctamente alineados.

ATENCIÓN
Daños en rodamientos, carcasa, eje y anillos de seguridad como consecuencia de un manejo incorrecto
No golpee ni empuje bruscamente el elemento de entrada o salida al calarlo en el eje.

Nota

Desbarbe los elementos a calar en la zona del agujero y la ranura.

Recomendación: 0,2 x 45°

Para acoplamientos que se tienen que calar en caliente, observe las instrucciones de servicio del acoplamiento en cuestión. Si no se especifica lo contrario, el calentamiento puede ser por inducción, mediante quemador o en un horno.

Utilice los taladros de centrado practicados en los frentes del eje.

Monte los elementos de entrada o de salida con un dispositivo de calado.

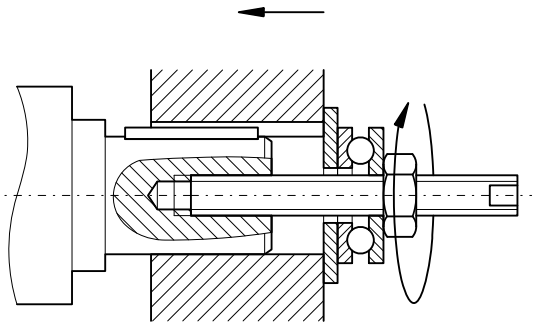
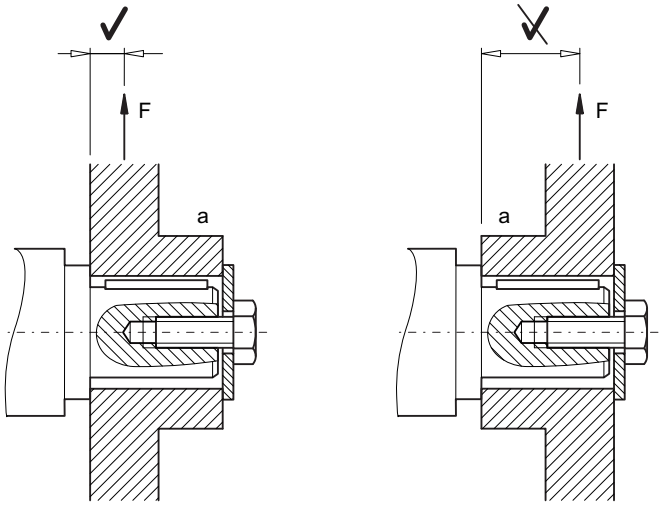


Figura 4-3 Ejemplo de dispositivo de calado

Asegúrese de mantener la correcta disposición del montaje para reducir al mínimo posibles las cargas sobre los ejes y rodamientos por fuerzas transversales.

Correcto Incorrecto



a Cubo
F Fuerza

Figura 4-4 Disposición para minimizar la carga sobre los ejes y rodamientos

Procedimiento

1. Elimine con gasolina para limpieza o disolvente la pintura anticorrosiva en los extremos de eje y en las bridas o retire la lámina protectora, si la hay.
2. Cale los elementos de entrada y salida en los ejes e inmovilícelos en caso de necesidad.

El elemento de entrada o salida ya está montado.

4.9 Desmontar y montar la cubierta protectora

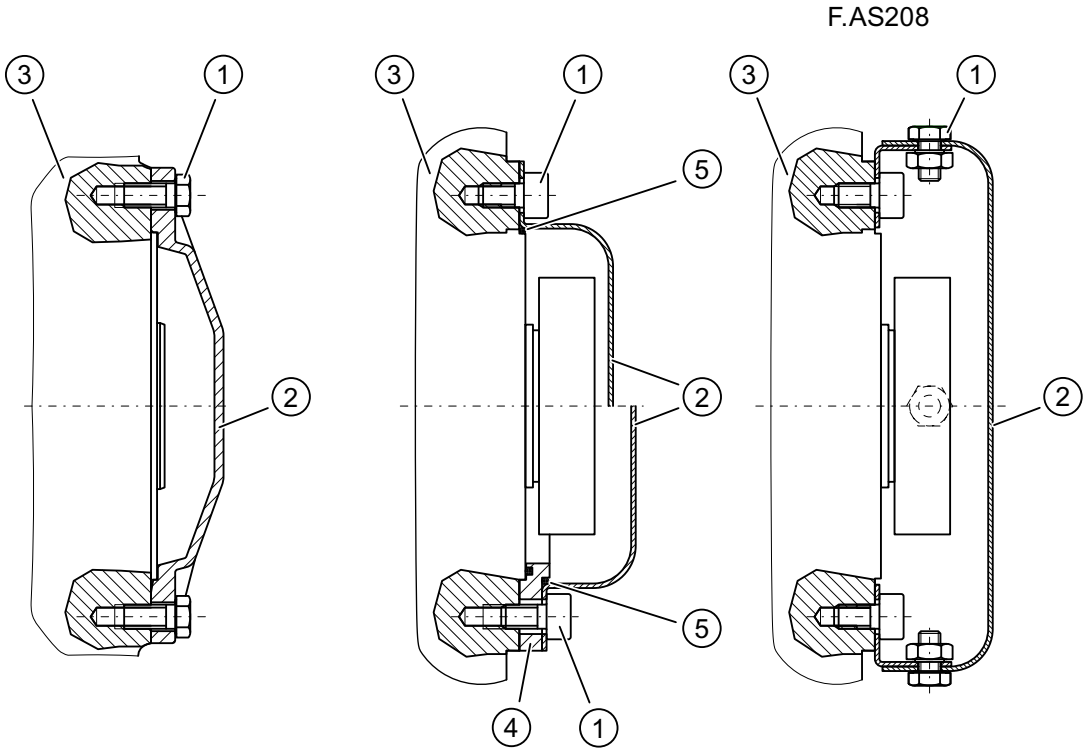
Reductores en versión ATEX con disco compresor

Una cubierta protectora defectuosa puede generar chispas.

Cambie inmediatamente una cubierta protectora defectuosa.

La cubierta protectora se entrega totalmente montada en la brida del reductor. Para el montaje del eje de salida se tiene que desmontar la cubierta protectora.

Cubierta protectora para eje hueco Cubierta protectora para eje hueco con disco compresor



① Tornillo
② Cubierta protectora
③ Carcasa del reductor
④ Anillo intermedio
⑤ Junta tórica

Figura 4-5 Cubiertas protectoras

La junta tórica ⑤ solo existe en la versión ATEX.

El anillo intermedio ④ solo existe en el reductor cónico helicoidal en versión con patas, tamaños 68 y 108 a 168.

Procedimiento

1. Afloje los tornillos ① y retire la cubierta protectora ②.
2. Monte el eje de salida.
3. Limpie la superficie de contacto de la cubierta protectora ② del reductor con un producto de limpieza apropiado.
4. En el caso de las cubiertas protectoras para disco compresor en versión ATEX, compruebe si la junta tórica ⑤ está correctamente asentada.
5. Unte la superficie de contacto de la cubierta protectora ② con un sellador apropiado.
6. Atornille la cubierta protectora ②.
7. Proteja las zonas que queden descubiertas con un agente anticorrosivo apropiado y duradero.

La cubierta protectora ya está montada para el servicio.

4.10 Montar y desmontar el reductor flotante

4.10.1 Indicaciones generales para el montaje del reductor flotante

ATENCIÓN
Daños en los retenes de los ejes por disolventes o gasolina para limpieza
Evitar a toda costa el contacto.

ATENCIÓN
El ladeado y tensado del eje hueco pueden producir una carga excesiva y, con ello, daños en los rodamientos
El eje hueco debe estar alineado con el eje de la máquina de forma que se evite un ladeado.
El eje hueco no debe sufrir tensiones axiales ni radiales.

ATENCIÓN
Si se usa disco compresor:
Los lubricantes en la zona entre el eje hueco y el eje de la máquina perjudican la transmisión del par.
El taladro del eje hueco, así como el eje de la máquina, se tienen que mantener absolutamente limpios de grasa.
No utilice disolventes ni trapos de limpieza sucios.

Nota

Para evitar la oxidación por ajuste en las superficies de contacto, aplique la pasta de montaje adjunta o un lubricante adecuado.

Nota

Respete la tolerancia de concentricidad admisible del extremo cilíndrico del eje de la máquina respecto del eje de la carcasa según DIN 42955.

4.10.2 Montar y desmontar el eje hueco

4.10.2.1 Montaje del eje hueco

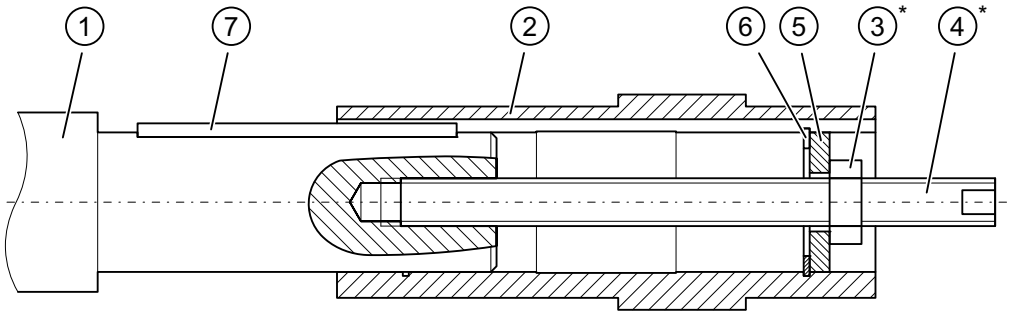


Figura 4-6 Montar el eje hueco con chaveta

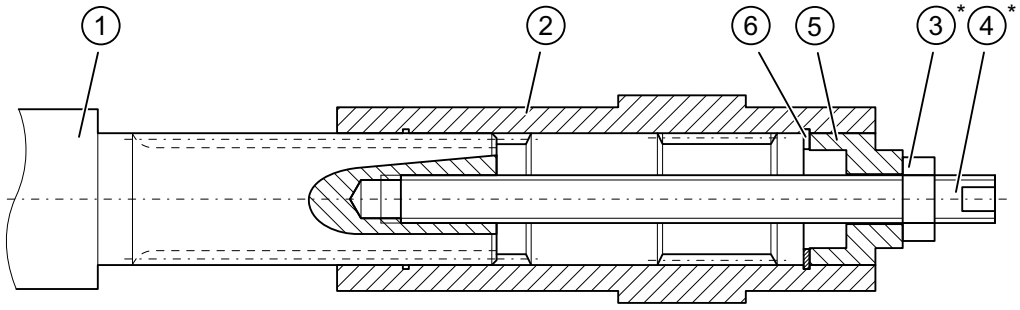
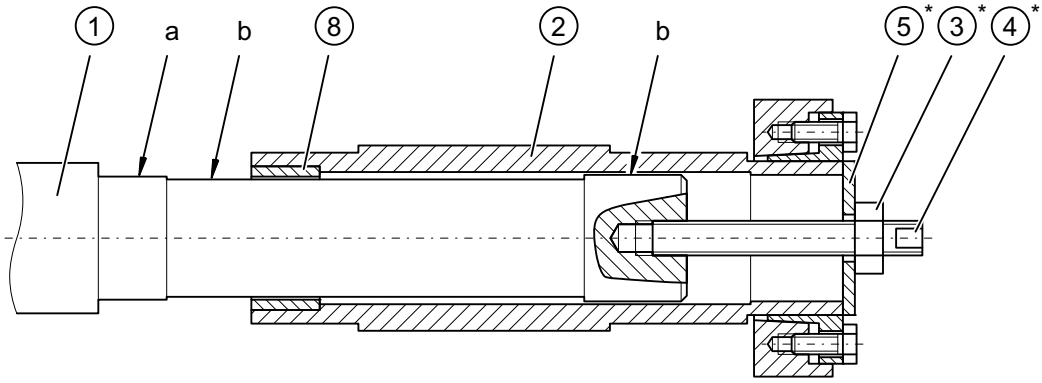


Figura 4-7 Montar el eje hueco estriado



a engrasado

b absolutamente limpio de grasa

Figura 4-8 Montar el eje hueco con disco compresor

* no incluido en el volumen de suministro

① Eje de la máquina

② Eje hueco

③ Tuerca hexagonal

④ Husillo

⑤ Disco

⑥ Anillo de seguridad

⑦ Chaveta

⑧ Casquillo de bronce

En vez de la tuerca y el husillo dibujados también se puede utilizar un elevador hidráulico.

Procedimiento

1. Elimine la pintura anticorrosiva en los extremos de eje y las bridas con gasolina para limpieza o disolvente.
2. Compruebe los asientos o bordes del eje hueco y de máquina para determinar si presentan daños. Si detecta algún defecto, póngase en contacto con el Technical Support.
3. Cale el reductor con ayuda del disco ⑤, el husillo ④ y la tuerca ③. El apoyo se realiza a través del eje hueco ②.
4. Para eje hueco con chaveta y eje hueco estriado:
   Cambie la tuerca ③ y el husillo ④ por un tornillo de ajuste y apriételo al par que corresponda.
   Para eje hueco con disco compresor:
   Retire el disco ⑤, el husillo ④ y la tuerca ③.

El eje hueco ya está montado.

Tabla 4- 2 Par de apriete para el tornillo de ajuste

Tamaño de rosca	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Par de apriete [Nm]	5	8	8	14	24	60	120	200	400

4.10.2.2 Desmontar el eje hueco con chaveta

⚠ ADVERTENCIA

Los reductores o motorreductores que no se hayan fijado de forma suficiente pueden soltarse y caerse

Antes de extraer el eje de la máquina, fije en el reductor un elemento absorbedor de carga de dimensiones suficientes.

Tense ligeramente el elemento de extracción de modo que, al soltarse del eje enchufable, el reductor no salga despedido y colisione con el elemento de extracción.

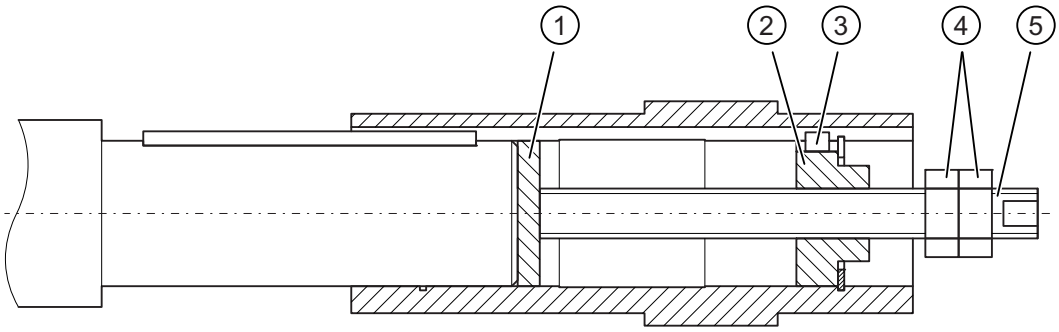
ATENCIÓN

El ladeado y tensado del eje hueco pueden producir una carga excesiva y, con ello, daños en los rodamientos

Durante la extracción es imprescindible evitar esfuerzos no axiales.

Nota

En caso de formarse óxido de ajuste en las superficies de contacto, utilice un disolvente de óxido para facilitar la extracción del reductor. Deje actuar el disolvente de óxido durante un tiempo suficiente.



① Disco
② Elemento roscado
③ Chaveta
④ Tuerca hexagonal
⑤ Husillo

Figura 4-9 Desmontar el eje hueco con chaveta

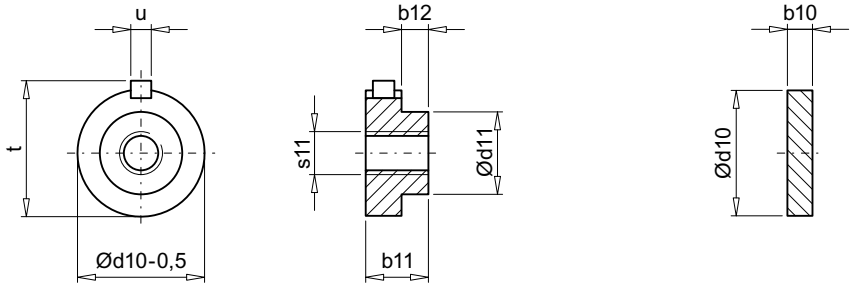
Los elementos ① a ⑤ no se incluyen en el volumen de suministro.

Procedimiento

1. Retire el seguro axial del eje hueco.
2. Extraiga el eje de la máquina con ayuda del disco ①, del elemento roscado ②, de la chaveta ③, del husillo ⑤ y de las tuercas hexagonales ④.

El eje hueco con chaveta ya está desmontado.

Propuesta de diseño para el elemento roscado y el disco



Tamaño	b10	b11	b12	d10	d11	s11	$t_{máx}$	u
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]
28	3	15	10	19,9	10	M6	22,5	6
				24,9	14	M8	28	8
38	-	15	10	-	14	M8	28	8
	6			29,9	18	M10	33	
							38	10
48	6	15	5	34,9	24	M12	43	10
				39,9	28			12
68	7	20	7	39,9	28	M16	48,5	12
				44,9	33			14
88	7	20	10	49,9	36	M16	64	14
				59,9	45			18
108	10	24	10	59,9	45	M20	74,5	18
				69,9	54			20
128	10	24	5	69,9	54	M20	85	20
				79,9	62			22
148	10	24	7	79,9	62	M20	95	22
				89,9	72			25
168	10	30	8	99,9	80	M24	106	28
				109,9	90		116	
188	10	30	11	119,9	95	M24	127	32

4.10.3 Disco compresor

4.10.3.1 Montaje del disco compresor

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por piezas que giran libremente

Monte la tapa o la cubierta protectora.

ATENCIÓN

La presencia de lubricante en la zona de asiento del disco compresor perjudica la transmisión del par

El taladro del eje hueco, así como el eje de la máquina, se tienen que mantener absolutamente limpios de grasa.

No utilice disolventes ni trapos de limpieza sucios.

ATENCIÓN

El eje hueco se deforma plásticamente al apretar los tornillos de apriete antes de montar el eje de máquina

Monte primero el eje de máquina. A continuación, apriete los tornillos de apriete.

ATENCIÓN

Evite una sobrecarga de los diferentes tornillos

No supere el par de apriete máximo para el tornillo de apriete.

Tamaño 28:
Apriete los tornillos de apriete ③.

Tamaños 38 - 208:
Lo prioritario es que las superficies frontales del anillo exterior ① y el anillo interior ② queden a ras. Si este enrasado no se alcanza al tensar, se tiene que comprobar la tolerancia del eje enchufable.

Nota

El disco compresor se suministra listo para el montaje.

No lo desmonte antes del primer tensado.

Nota

La fijación en sentido axial del eje hueco sobre el eje de la máquina corre a cargo de la unión por disco compresor.

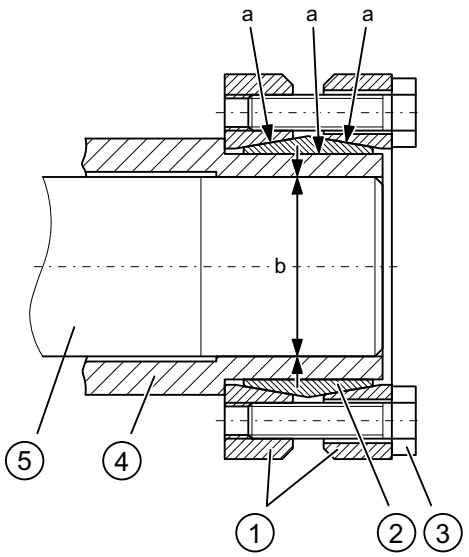
Nota

Engrase ligeramente el asiento del disco compresor en el eje hueco.

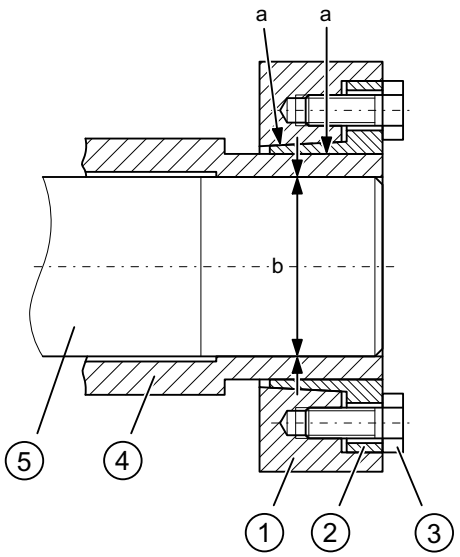
Nota

Para evitar la oxidación por ajuste en la superficie de contacto del eje de la máquina del cliente, aplique un lubricante adecuado en la zona del casquillo de bronce.

Tamaño 28, 208 reforzado



Tamaños 38 - 208



a engrasado
b absolutamente limpio de grasa
① Anillo exterior
② Anillo interior
③ Tornillo de apriete
④ Eje hueco
⑤ Eje de la máquina

Figura 4-10 Montar el disco compresor

Procedimiento

1. Apriete primero a mano los tornillos de apriete ③.
2. Apriete los tornillos de apriete ③ en varias pasadas, de forma uniforme y en círculo (no en cruz) ¼ de vuelta cada uno.
3. Monte la tapa de caucho suministrada o la cubierta protectora, ver Desmontar y montar la cubierta protectora (Página 36).

El disco compresor ya está montado.

Tabla 4- 3 Par de apriete para el tornillo de apriete

Tamaño del reductor	Tamaño de rosca	Clase de resistencia	Par de apriete
			[Nm]
28	M5	8.8	5
38, 48, 68, 88	M8	12.9	35
108, 128	M10	12.9	70
148	M12	12.9	121
168, 188	M14	12.9	193
208	M16	12.9	295
	M20	12.9	570

4.10.3.2 Desmontaje del disco compresor

Procedimiento

1. Afloje los tornillos de apriete ③ uno tras otro en varias pasadas de ¼ de vuelta cada una.
2. Retire el disco compresor del eje hueco.

Tamaños 38 - 208:
En caso de que el anillo exterior no se desprenda por sí solo del anillo interior, se pueden sacar algunos de los tornillos de apriete y atornillarlos en las roscas adyacentes previstas como auxiliar de extracción.

Entonces se puede realizar el destensado sin problemas.

4.10.3.3 Limpieza y lubricación del disco compresor

Los discos compresores sucios deben limpiarse y volver a lubricarse antes del montaje.

Los discos compresores soltados no necesitan desmontarse ni engrasarse de nuevo antes de volver a tensarse.

Procedimiento

1. Lubrique solamente las superficies deslizantes internas del disco compresor. Utilice para este fin un lubricante sólido con un coeficiente de rozamiento de μ = 0,04.
2. Engrase los tornillos en la rosca y bajo la cabeza con una pasta que contenga MoS_2.

Ahora puede montarse el disco compresor.

Tabla 4- 4 Lubricantes para discos compresores

Lubricante	Presentación comercial	Fabricante
Molykote 321 R (laca lubricante)	Aerosol	DOW Corning
Molykote Spray (aerosol)		
Molykote G Rapid	Aerosol o pasta	
Molykombin UMFT 1	Aerosol	Klüber Lubrication
Unimily P5	Polvo	
Aemasol MO 19 P	Aerosol o pasta	A. C. Matthes

4.10.4 Brazo de reacción en reductores flotantes

4.10.4.1 Indicaciones generales sobre brazos de reacción en reductores flotantes

El brazo de reacción sirve para absorber el par de reacción y el peso del reductor.

Reductores en versión ATEX

Los elementos de caucho desgastados o destruidos no cumplen su función.

En caso de choques se pueden producir chispas.

Los elementos de caucho dañados deben cambiarse inmediatamente.

ATENCIÓN
Pares de choque peligrosos en caso de juego excesivo
Preste atención a que el apoyo del brazo de reacción no induzca fuerzas excesivas, p. ej. en caso de marcha excéntrica del eje accionado.

ATENCIÓN
El ladeado y tensado del eje hueco pueden producir una carga excesiva y, con ello, daños en los rodamientos
No tense el brazo de reacción durante el montaje.

ATENCIÓN
Los elementos de caucho desgastados o destruidos no cumplen su función
Los disolventes, aceites, grasas y carburantes dañan los elementos de caucho. Manténgalos alejados de los elementos de caucho.

4.10.4.2 Montaje del brazo de reacción en un reductor de ejes paralelos

Recomendamos el uso de elementos amortiguadores de caucho pretensados.

Los elementos de fijación como escuadra, tornillo, tuerca, etc. no están incluidos en el volumen de suministro.

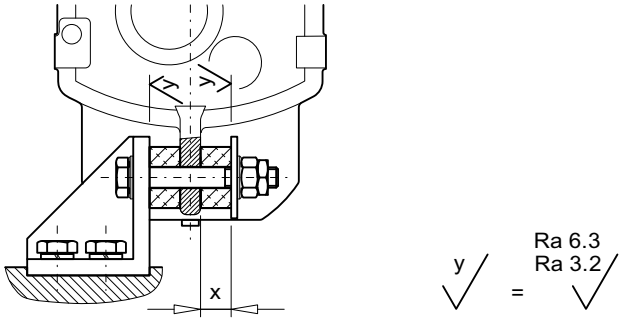


Figura 4-11 Sugerencia de montaje para brazo de reacción en F.28 y 38B - 188B

Tamaño	28	38B	48B	68B	88B	108B	128B	148B	168B	188B
x [mm]	14	13,1	18,2	17	27,2	26	35,8	34,8	46,2	45,1

Tamaño 208

Nota

El casquillo del brazo de reacción tiene que estar apoyado en ambos lados.

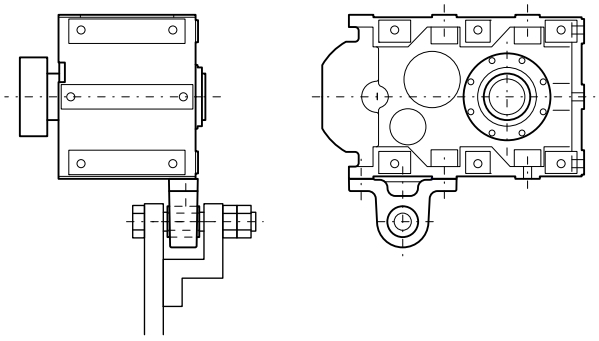


Figura 4-12 Sugerencia de montaje para brazo de reacción en F.208

Procedimiento

1. Limpie las superficies de contacto entre la carcasa y el brazo de reacción.
2. Apriete los tornillos M30 de la clase de resistencia 8.8 a un par de 1 500 Nm.

El brazo de reacción ya está montado.

4.10.4.3 Montaje del brazo de reacción en reductores de ejes ortogonales y en reductores de sinfín y engranajes cilíndricos

Nota

El casquillo del brazo de reacción tiene que estar apoyado en ambos lados.

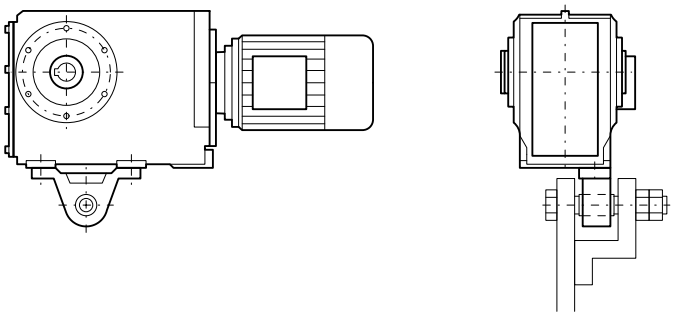


Figura 4-13 Sugerencia de montaje para brazo de reacción fijado en la pata

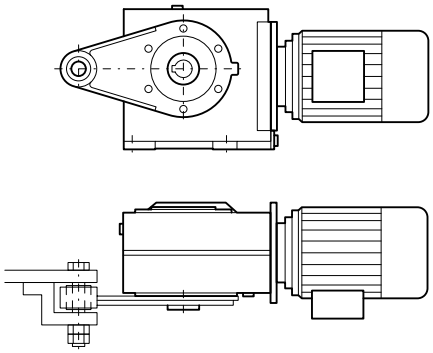


Figura 4-14 Sugerencia de montaje para brazo de reacción fijado en la brida

Como la corona al efecto tiene varios agujeros, el brazo de reacción se puede montar en distintas posiciones.

Procedimiento

1. Limpie las superficies de contacto entre la carcasa y el brazo de reacción.
2. Apriete los tornillos al par que corresponda.

El brazo de reacción ya está montado.

Tabla 4- 5 Par de apriete para tornillos de la clase de resistencia 8.8 en montaje de brazo de reacción

Tamaño de rosca	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Par de apriete [Nm]	25	50	90	210	450	750	1 500

Puesta en servicio 5

5.1 Indicaciones generales para la puesta en marcha

⚠ ADVERTENCIA
Peligro de lesiones graves por un arranque accidental del grupo de entrada
Asegure el grupo de entrada de manera que no se pueda poner en servicio accidentalmente.
Ponga un letrero de advertencia junto al interruptor de conexión.

⚠ ADVERTENCIA
La eliminación inadecuada de aceite usado pone en peligro el medio ambiente y la salud
El aceite que se haya derramado se ha de eliminar inmediatamente con absorbentes de aceite.

ATENCIÓN
Si no se alcanza la fuerza radial mínima en rodamientos de rodillos cilíndricos en el grupo de entrada pueden producirse daños en los rodamientos
Las marchas de prueba en vacío solo deben durar poco tiempo.

5.2 Control del nivel de aceite antes de la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha controle y, en caso necesario, corrija el nivel de aceite, ver Control y cambio de lubricantes (Página 59).

Los reductores con conservación a largo plazo se suministran completamente llenos de aceite. Tras un tiempo de almacenamiento de más de 24 meses, recomendamos un cambio completo de aceite, ver Control y cambio de lubricantes (Página 59).

5.3 Filtro de ventilación/purga de aire

Filtro de ventilación/purga de aire sin seguro

En reductores con purga del aire de la carcasa, el filtro de ventilación/purga de aire necesario o la válvula de alivio de presión sin seguro se entregan sueltos. Antes de la puesta en marcha, sustitúyalos por el tornillo de purga de aire.

Preste atención al símbolo en las figuras de las formas constructivas, ver Formas constructivas (Página 87):

Purga de aire

Procedimiento

1. Desenrosque el tornillo de purga de aire.
2. Cierre el reductor con el filtro de ventilación/purga de aire o la válvula de alivio de presión sin seguro.

El filtro de ventilación/purga de aire o la válvula de alivio de presión sin seguro ya están sustituidos por el tornillo de purga de aire.

Válvula de alivio de presión con seguro

Los reductores que precisan una purga de aire de la carcasa incorporan la válvula de alivio de presión con seguro ①.

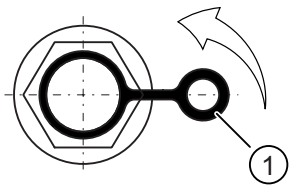


Figura 5-1 Válvula de alivio de presión con seguro

Quite la protección de transporte retirando el seguro ① en el sentido de la flecha.

5.4 Reductor con antirretroceso (opcional)

ATENCIÓN
En caso de funcionamiento en el sentido de giro equivocado, pueden producirse daños en el motorreductor
Antes de la puesta en marcha, controle el sentido de giro.
Gire manualmente algún elemento acoplado al eje de entrada o el motor.
Compruebe el sentido de giro del motor en base a la secuencia de fases; en caso necesario, permute dos conductores de fase.

Servicio

6

Reductores en versión ATEX

La temperatura de la carcasa no debe sobrepasar un valor diferencial de 70 K con respecto a la temperatura ambiente máx. de +40 °C.

Mida la temperatura en el punto más bajo de la carcasa (cárter de aceite) y / o en la superficie de montaje en grupos de salida mediante una sonda de temperatura apropiada.

Eventuales alteraciones indican posibles daños incipientes.

⚠ PRECAUCIÓN
Las anomalías pueden provocar daños en el reductor o daños personales
En caso de alteraciones durante el servicio, desconecte inmediatamente el grupo motor.
La causa de la anomalía se ha de averiguar valiéndose de la tabla correspondiente en el capítulo "Anomalías, causas y remedios".
Corrija o haga corregir las anomalías.

ATENCIÓN
Si no se alcanza la fuerza radial mínima en los rodamientos de rodillos cilíndricos en el grupo de entrada, pueden producirse daños en los rodamientos
Las marchas de prueba en vacío solo deben durar poco tiempo.

Compruebe el reductor durante el servicio para poder detectar:

- un aumento excesivo de la temperatura de empleo;
- una variación de los ruidos del reductor;
- si hay fugas de aceite en la carcasa y en las juntas de los ejes.

Anomalías, causas y remedios

7

Nota

Los fallos producidos durante el periodo de garantía que exijan una reparación del reductor sólo pueden ser reparados por el Technical Support. Recomendamos a nuestros clientes que soliciten la intervención de nuestro Technical Support incluso después de haber transcurrido el plazo de garantía, cuando se presenten fallos cuya causa no se pueda averiguar inequívocamente.

Si necesita la ayuda de nuestro Technical Support, sírvase indicar los siguientes datos:

- Datos de la placa de características
- Tipo y envergadura de la anomalía
- Causa supuesta.

Tabla 7- 1 Anomalías, causas y remedios

Anomalías	Causas	Remedios
Ruido inusual en el reductor	Nivel de aceite demasiado bajo.	Comprobar el nivel de aceite, ver Control y cambio de lubricantes (Página 59)
	Cuerpos extraños en el aceite (ruido irregular)	Comprobar las características del aceite, ver Comprobar las características del aceite (Página 64). Limpiar el reductor. Cambiar el aceite, ver Control y cambio de lubricantes (Página 59)
	Juego de rodamientos aumentado y / o rodamientos defectuosos	Controlar los rodamientos; sustituirlos si es necesario
	Dentado defectuoso	Controlar el dentado; sustituirlo si es necesario
	Tornillos de fijación sueltos	Apretar los tornillos/las tuercas, ver Control del asiento firme de los tornillos de fijación (Página 77)
	Carga externa excesiva en ejes de entrada y salida	Controlar la carga para que corresponda a los datos nominales, p. ej., corregir la tensión de la correa
	Daños por transporte	Examinar el reductor para detectar posibles daños de transporte
	Daños por causa de un bloqueo en la puesta en servicio	Llamar al Technical Support

Anomalías	Causas	Remedios
Ruido inusual en la unidad de reductor/motorreductor	Rodamientos de la unidad de reductor/motorreductor no lubricados (a partir del tamaño del motor 160)	Reengrasar los rodamientos, ver Cambio de la grasa para rodamientos (Página 69)
	Juego de rodamientos aumentado y / o rodamientos defectuosos	Controlar los rodamientos; sustituirlos si es necesario
	Tornillos de fijación sueltos	Apretar los tornillos/las tuercas, ver Control del asiento firme de los tornillos de fijación (Página 77)
Ruido inusual en el motor.	Juego de rodamientos aumentado y / o rodamientos defectuosos	Controlar los rodamientos; sustituirlos si es necesario
	Freno de motor roza	Controlar el entrehierro; reajustarlo si es necesario
	Parametrización del convertidor	Corregir la parametrización
Salida de aceite	Nivel de aceite incorrecto para la forma constructiva utilizada	Comprobar la forma constructiva, ver Formas constructivas (Página 87). Comprobar el nivel de aceite, ver Control y cambio de lubricantes (Página 59)
	Sobrepresión por falta de purga de aire	Montar la purga de aire según la posición de montaje, ver Auto-Hotspot
	Sobrepresión por purga de aire sucia	Limpiar la purga de aire, ver Limpieza del filtro de ventilación/purga de aire (Página 76)
	Anillos obturadores defectuosos	Cambiar los anillos obturadores
	Tornillos de tapa/brida flojos	Apretar los tornillos/las tuercas, ver Control del asiento firme de los tornillos de fijación (Página 77). Seguir observando el reductor
	Obturación superficial defectuosa (p. ej., en la tapa, brida)	Volver a hermetizar
	Daños de transporte (p. ej., fisuras capilares)	Examinar el reductor para detectar posibles daños de transporte

Anomalías	Causas	Remedios
Salida de aceite en la purga de aceite del reductor	Nivel de aceite incorrecto para la forma constructiva utilizada y / o posición de purga de aire incorrecta	Comprobar la posición de la purga de aire y la forma constructiva, ver Formas constructivas (Página 87). Comprobar el nivel de aceite, ver Control y cambio de lubricantes (Página 59)
	Frecuentes arranques en frío con formación de espuma en el aceite	Llamar al Technical Support
El reductor se sobrecalienta	Campana del ventilador del motor y / o reductor muy sucia	Limpiar la campana del ventilador y la superficie del motorreductor, ver Limpiar el reductor (Página 77)
	Nivel de aceite incorrecto para la forma constructiva utilizada	Comprobar la forma constructiva, ver Formas constructivas (Página 87). Comprobar el nivel de aceite, ver Control y cambio de lubricantes (Página 59)
	Aceite introducido incorrecto (p. ej., viscosidad incorrecta)	Comprobar el aceite introducido, ver Comprobar las características del aceite (Página 64)
	Aceite demasiado viejo	Comprobar cuándo se realizó el último cambio de aceite; si es necesario, cambiar el aceite, ver Control y cambio de lubricantes (Página 59)
	Juego de rodamientos aumentado y / o rodamientos defectuosos	Controlar los rodamientos; sustituirlos si es necesario
	El antirretroceso no funciona libremente	Sustituir el antirretroceso
El eje de salida no gira con el motor en marcha	Transmisión de fuerza interrumpida por rotura en el reductor	Llamar al Technical Support

Anomalías	Causas	Remedios
El motorreductor no arranca, o lo hace con dificultades	Nivel de aceite incorrecto para la forma constructiva utilizada	Comprobar la forma constructiva, ver Formas constructivas (Página 87). Comprobar el nivel de aceite, ver Control y cambio de lubricantes (Página 59)
	Aceite introducido incorrecto (p. ej., viscosidad incorrecta)	Comprobar el aceite introducido, ver Comprobar las características del aceite (Página 64)
	Carga externa excesiva en ejes de entrada y salida	Comprobar que la carga coincida con los datos nominales, p. ej. corregir la tensión de la correa
	Freno del motor no abierto	Comprobar el circuito o la conexión del freno. Comprobar el desgaste del freno; en caso necesario, reajustar el freno
	El motorreductor funciona contra el antirretroceso	Cambiar el sentido de giro del motor o del antirretroceso
Juego aumentado en ejes de entrada y salida	Elementos elásticos desgastados (p. ej., en acoplamientos)	Sustituir los elementos elásticos
	Uniones positivas deformadas por sobrecarga	Llamar al Technical Support
Caída de la velocidad o del par	Tensión insuficiente en correa (con transmisión por correa)	Comprobar la tensión de la correa; si es necesario, cambiar la correa

Reparaciones y mantenimiento 8

8.1 Indicaciones generales sobre el mantenimiento

Reductores en versión ATEX

Todas las medidas, controles y sus resultados deben ser documentados por el operador y guardados en un lugar seguro.

⚠ ADVERTENCIA
Peligro de lesiones graves por un arranque accidental del grupo de entrada
Asegure el grupo de entrada de manera que no se pueda poner en servicio accidentalmente.
Ponga un letrero de advertencia junto al interruptor de conexión.

ATENCIÓN
Daños materiales por un mantenimiento incorrecto
El mantenimiento y la conservación deben ser ejecutados únicamente por personal cualificado y autorizado al efecto. Para el mantenimiento solo se deben instalar piezas originales de Siemens AG.

Todos los trabajos de inspección, mantenimiento y conservación deben ser ejecutados cuidadosamente y por personal cualificado. Tenga en cuenta las indicaciones del capítulo Indicaciones generales y consignas de seguridad (Página 7).

Tabla 8- 1 Trabajos de mantenimiento

Acción	Intervalo de tiempo	Descripción de los trabajos
Observar y comprobar el motorreductor para detectar ruidos anormales, vibraciones o alteraciones	Diariamente; a ser posible, con mayor frecuencia durante el servicio	Ver Servicio (Página 51)
Comprobar la temperatura de la carcasa	Después de 3 h, después del primer día y, a partir de entonces, una vez al mes	
Controlar el nivel de aceite	Después del primer día y, a partir de entonces, una vez al mes	Ver Control y cambio de lubricantes (Página 59)

Acción	Intervalo de tiempo	Descripción de los trabajos
Controlar el sensor de nivel de aceite	Regularmente y después del cambio de aceite	Ver Comprobar el sensor de nivel de aceite (opcional) (Página 76)
Comprobar las características del aceite	Cada 6 meses	Ver Comprobar las características del aceite (Página 64)
Primer cambio de aceite después de la puesta en marcha	Al cabo de aprox. 10 000 horas de servicio y, a más tardar, al cabo de 2 años	Ver Control y cambio de lubricantes (Página 59)
Siguientes cambios de aceite	Cada 2 años o cada 10 000 horas de servicio [1)]	
Comprobar la estanqueidad del reductor	Después del primer día y, a partir de entonces, una vez al mes	Ver Comprobar la estanqueidad del reductor (Página 75)
Limpiar y, si es necesario, cambiar la purga de aire del reductor	Según el grado de suciedad acumulada, pero al menos cada 6 meses	Ver Limpieza del filtro de ventilación/purga de aire (Página 76)
Limpiar el reductor		Ver Limpiar el reductor (Página 77)
Comprobar el acoplamiento de deslizamiento; si es necesario, reajustarlo	Después de 500 h, a partir de entonces una vez al año y siempre después de un bloqueo	Ver Mantenimiento del acoplamiento de deslizamiento (Página 78)
Controlar el acoplamiento	Por primera vez al cabo de 3 meses	Observar las instrucciones de servicio separadas
Inspeccionar visualmente todo el motorreductor	Cada 12 meses	Ver Inspección del reductor o motorreductor (Página 78)
Comprobar el asiento firme de los tornillos de fijación de los reductores y los elementos superpuestos. Comprobar la fijación segura de las cubiertas y los tapones	Después de 3 h y, a partir de entonces, regularmente	Ver Control del asiento firme de los tornillos de fijación (Página 77)
Cambiar la grasa para rodamientos	Coincidiendo con el cambio de aceite	Ver Cambio de la grasa para rodamientos (Página 69)
Cambiar los rodamientos	-	Ver Cambiar los rodamientos (Página 74)
Controlar los amortiguadores de goma del brazo de reacción	Cada 6 meses	Ver Brazo de reacción en reductores flotantes (Página 46)

1) En caso de aceites sintéticos, los tiempos pueden duplicarse. Los datos son válidos para una temperatura del aceite de +80 °C. Consulte los intervalos de cambio de aceite para temperaturas diferentes en la figura "Valores de referencia para los intervalos de cambio de aceite".

8.2 Control y cambio de lubricantes

8.2.1 Consignas generales de seguridad para el control y cambio de lubricantes

⚠ ADVERTENCIA

Existe peligro de quemaduras por la salida de aceite caliente

Antes de iniciar cualquier trabajo, espere a que el aceite se haya enfriado a menos de +30 °C.

⚠ ADVERTENCIA

La eliminación inadecuada de aceite usado pone en peligro el medio ambiente y la salud

El aceite que se haya derramado se ha de eliminar inmediatamente con absorbentes de aceite.

ATENCIÓN

El reductor puede sufrir daños si se añaden cantidades de aceite incorrectas

La cantidad de aceite y la posición de los tapones dependen de la forma constructiva.

Después de retirar el tornillo de nivel de aceite, dicho nivel puede estar hasta 3 mm (en el caso de los reductores de tamaño hasta 128 incluido) y hasta 5 mm (en el caso de los reductores de tamaño a partir de 148) por debajo del nivel de llenado obligatorio.

ATENCIÓN

Si los orificios para aceite están abiertos, pueden penetrar suciedad y sustancias perjudiciales en el reductor.

Vuelva a cerrar el reductor inmediatamente después de comprobar el nivel de aceite o de cambiar el aceite.

Nota

Los datos como tipo de aceite, viscosidad del aceite y cantidad de aceite necesaria pueden consultarse en la placa de características.

Consulte las compatibilidades de los aceites en Recomendación de lubricante (Página 73).

Nota

Los reductores de los tamaños 18 y 28 están lubricados para toda su vida útil.

No requieren cambio de aceite.

Nota

En reductores dobles, cada uno de los reductores se tiene que considerar por separado.

Los reductores de los tamaños 28 y 38 del 2.º reductor están lubricados para toda su vida útil. No requieren cambio de aceite.

8.2.2 Controlar el nivel de aceite

ATENCIÓN

Los aceites para reductores varían de volumen con la temperatura

El volumen aumenta al aumentar la temperatura. En caso de grandes diferencias de temperatura y de grandes cargas de aceite, esta diferencia de volumen puede ser de varios litros.

Compruebe el nivel del aceite aprox. 30 minutos después de desconectar el grupo motor, cuando todavía se mantiene en parte la temperatura de servicio.

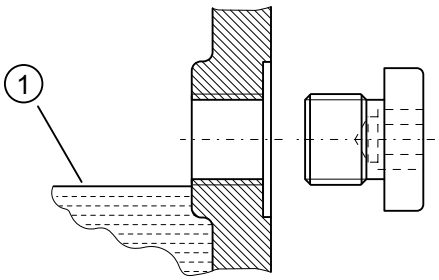


Figura 8-1 Nivel de aceite en la carcasa del reductor

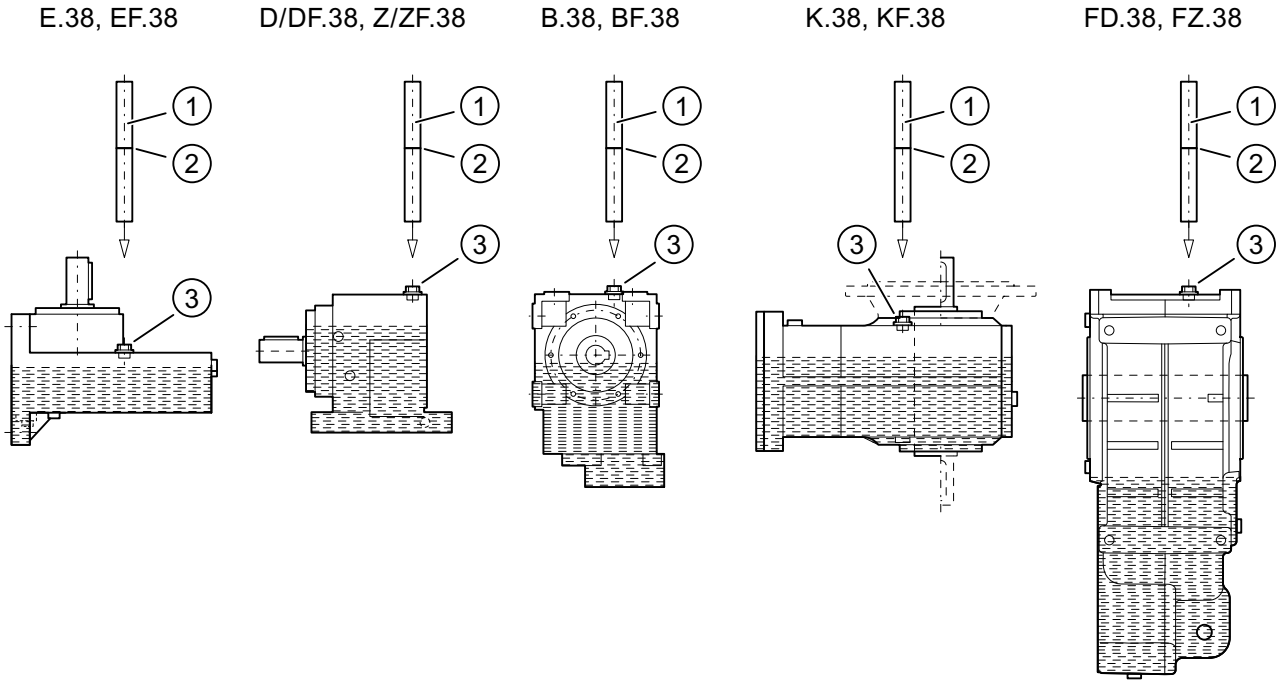
Procedimiento

1. Desconecte el grupo motor de la alimentación eléctrica.
2. Desenrosque el tornillo de nivel de aceite, ver Formas constructivas (Página 87).
3. Compruebe el nivel de aceite ①.
4. Si es necesario, corrija el nivel de aceite ① y vuelva a comprobarlo.
5. Controle el estado del anillo obturador en el tapón y sustituya dicho anillo si es necesario.
6. Cierre el reductor con el tapón.

El nivel de aceite en la carcasa del reductor ya está comprobado.

Comprobar el nivel de aceite en la carcasa del reductor de tamaño 38 sin tornillo tapón de nivel de aceite

Los reductores del tamaño 38 no poseen tornillo para el control del nivel de aceite.
En algunas versiones de los reductores cónicos helicoidales B38 y BF38 existe un tornillo tapón suplementario, por lo que sí es posible realizar la comprobación del nivel de aceite del modo descrito arriba.



① Varilla medidora
② Marca
③ Tornillo tapón

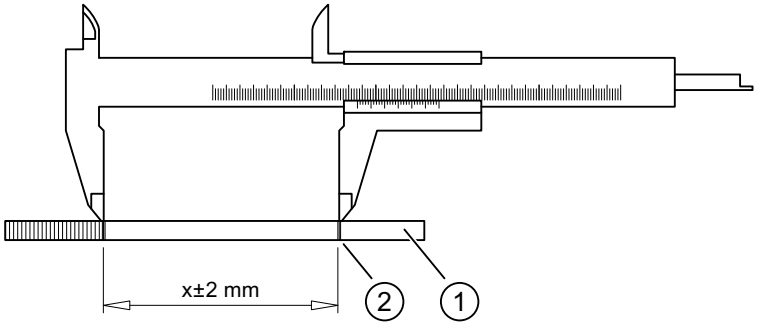
Figura 8-2 Control del nivel de aceite en reductores del tamaño 38

Procedimiento

1. Desconecte el grupo motor de la alimentación eléctrica.
2. Desmonte el motorreductor y deposítelo de la manera que se indica en la figura. El tornillo tapón ③ debe encontrarse en el lado superior.
3. Desenrosque el tornillo tapón ③.
4. Aplique una marca ② en una varilla medidora apropiada ①.

5. Introduzca la varilla medidora ① verticalmente por el orificio hasta que la marca ② se sitúe a la altura de la superficie del reductor.
6. Retire la varilla medidora ① verticalmente.
7. Mida la distancia "x" en la varilla medidora ①.
8. Compare el valor "x" con el valor de distancia "x".
9. Si es necesario, corrija el nivel de aceite y vuelva a controlarlo.
10. Compruebe el estado del anillo obturador en el tornillo tapón ③ y sustituya dicho anillo si es necesario.
11. Cierre el reductor con el tornillo tapón ③.
12. Monte el motorreductor.

El nivel de aceite en la carcasa del reductor tamaño 38 ya está comprobado.



① Varilla medidora
② Marca

Figura 8-3 Distancia "x"

Tabla 8- 2 Valores de distancia máx. "x"

Tipo de reductor	**Distancia "x"**					
	[mm]					
	B5 B14	V1 V18	V3 V19			
E.38	44	24	18			
Z.38	87	56	33			
D.38	81	31	26			
	B3	B6	B7	B8	V5	V6
E38	43	37	37	31	23	19
Z38	93	83	83	83	75	32
D38	89	82	82	82	52	35

Tipo de reductor	Distancia "x"					
	[mm]					
	B3-00 H-01	B8-00 H-02	B7-00 H-03	B6-00 H-04	V5-00 H-05	V6-00 H6
B, BA, BAS, BAT38	126	74	30	89	95	112
K, KA, KAS, KAT38	64	35	21	52	40	46
	B5-01 H-01	B5-03 H-02	B5-02 H-03	B5-00 H-04	V1-00 H-05	V3-00 H-06
B.38	126	74	30	89	95	112
K.38	66	40	20	54	45	50
FZ.38B	137	152	137	137	87	73
FD.38B	110	147	132	132	110	65

8.2.3 Comprobar el nivel de aceite con la mirilla del nivel de aceite (opcional)

Si se dispone de la mirilla del nivel de aceite, el nivel de aceite ① se tiene que poder ver en el centro de la mirilla cuando el aceite está frío. Cuando el aceite está caliente, el nivel de aceite ① queda por encima del centro de la mirilla. Cuando el aceite está frío, el nivel de aceite ① queda por debajo del centro de la mirilla.

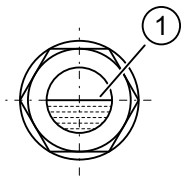


Figura 8-4 Nivel de aceite en la mirilla

Si es necesario, corrija el nivel de aceite ① y vuelva a comprobarlo.

8.2.4 Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel (opcional)

Mida el nivel de aceite con la varilla de nivel insertada sin enroscar.

El nivel de aceite debe encontrarse entre las marcas inferior y superior (mín.-máx.) de la varilla de nivel.

En caso de uso de la vigilancia eléctrica del nivel de aceite, este debe encontrarse en la marca superior (máx.) de la varilla de nivel.

Si es necesario, corrija el nivel de aceite y vuelva a controlarlo.

8.2.5 Comprobar las características del aceite

La inspección del aspecto externo permite detectar síntomas de anomalías en el aceite. El aceite fresco es visualmente claro y tiene un olor típico y un color específico del producto. Un enturbiamiento o aspecto floculado indican la presencia de agua y / o impurezas. Un color oscuro o negro es síntoma de formación de residuos, fuerte descomposición térmica o ensuciamiento.

Preste atención a los símbolos en las figuras de las formas constructivas, ver Formas constructivas (Página 87):

Purga de aire

Carga de aceite

Nivel de aceite

Procedimiento

1. Haga que el motorreductor funcione durante un breve espacio de tiempo. Las partículas procedentes del desgaste y la suciedad flotan aún en el aceite poco después de la desconexión.
2. Desconecte el grupo motor de la alimentación eléctrica.
3. Desenrosque el tapón en uno de los puntos señalizados con los símbolos indicados arriba.
4. Extraiga un poco de aceite, p. ej. con una bomba aspiradora y una manguera flexible.
5. Controle el estado del anillo obturador en el tapón y sustituya dicho anillo si es necesario.
6. Cierre el reductor con el tapón.
7. Compruebe si el aceite presenta anomalías. En caso de detectar este tipo de anomalías es necesario proceder inmediatamente a un cambio de aceite.
8. Controle el nivel de aceite.
9. Si es necesario, corrija el nivel de aceite y vuelva a controlarlo.

Las características del aceite ya están comprobadas.

8.2.6 Cambio del aceite

8.2.6.1 Consignas generales de seguridad para el cambio de aceite

ATENCIÓN
La mezcla no permitida de aceites provoca enturbiamiento, incrustaciones, formación de espuma, cambio de la viscosidad o pérdida parcial de la protección anticorrosiva y antidesgaste
Si el aceite se cambia por otro del mismo tipo, mantenga las cantidades residuales de aceite dentro del reductor tan pequeñas como sea posible. En general, pequeñas cantidades residuales no causan problemas.
No se deben mezclar entre sí los aceites para reductores de diferentes tipos y fabricantes. Solicite al fabricante que confirme la compatibilidad del aceite nuevo con los restos del aceite antiguo.
Si el aceite se cambia por otro muy distinto o con aditivos muy diferentes, enjuague siempre el reductor a fondo con el aceite nuevo. Al cambiar de aceite mineral a aceite de poliglicol (PG) o a la inversa es imprescindible enjuagar dos veces el reductor. Los restos del aceite antiguo se deben retirar por completo del reductor.

ATENCIÓN
Las impurezas pueden perjudicar la capacidad lubricante del aceite para reductores
Los aceites para engranajes en ningún caso se deben mezclar con otros productos. No enjuague con petróleo o con otros productos de limpieza, pues siempre quedan retenidos restos dentro del reductor.

Nota

El aceite tiene que estar caliente, dado que la mayor viscosidad del aceite demasiado frío dificulta el vaciado correcto; si es necesario, haga funcionar el reductor de 15 a 30 minutos.

8.2.6.2 Vaciar el aceite

Preste atención a los símbolos en las figuras de las formas constructivas, ver Formas constructivas (Página 87):

Purga de aire

Carga de aceite

Nivel de aceite

Vaciado de aceite

Procedimiento

1. Desconecte el grupo motor de la alimentación eléctrica.
2. Desenrosque el tornillo de purga de aire.
3. Desenrosque el tornillo de nivel de aceite.
4. Coloque un recipiente colector apropiado y suficientemente grande debajo del tornillo de salida de aceite.
5. Desenrosque el tornillo de salida de aceite y vacíe totalmente el aceite recogiéndolo en el recipiente colector.
6. Controle el estado del anillo obturador en el tapón y sustituya dicho anillo si es necesario.
7. Cierre el reductor con los tapones.

Con ello ha vaciado el aceite del reductor.

Vaciar el aceite en el B38

Sin tornillo tapón suplementario, forma constructiva V5-00 / V1-00 / H-05 y V6-00 / V3-00 / H-06

Procedimiento

1. Desconecte el grupo motor de la alimentación eléctrica.
2. Coloque un recipiente colector apropiado y suficientemente grande debajo del reductor.
3. Desenrosque el tornillo de carga de aceite.
4. Aspire el aceite con una manguera pasándolo totalmente al recipiente colector.
5. Controle el estado del anillo obturador en el tapón y sustituya dicho anillo si es necesario.
6. Cierre el reductor con el tapón.

O:

1. Desconecte el grupo motor de la alimentación eléctrica.
2. Desatornille la tapa.
3. Vacíe el aceite por completo al recipiente colector.
4. Cambie la junta de la tapa.
5. Cierre el reductor con la tapa.

Con ello ha vaciado el aceite del reductor B38.

8.2.6.3 Enjuagar el reductor en caso de cambio de aceite con aceites incompatibles entre sí

⚠ ADVERTENCIA

Los restos perjudican las propiedades del aceite nuevo

En el caso de los aceites biodegradables e inocuos fisiológicamente, es necesario efectuar un enjuague.

La cantidad residual de aceite anticorrosivo no debe exceder el 1% de la carga de aceite necesaria para el servicio.

Nota

El aceite de poliglicol es más denso que el aceite mineral. Por ello se hunde hacia abajo en dirección a la salida de aceite, mientras que el aceite mineral flota en la parte superior.

Este efecto dificulta el vaciado completo necesario del aceite mineral presente en el reductor.

Nota

Una vez realizado el segundo enjuague, recomendamos encargar a un laboratorio de análisis la comprobación de la integridad del enjuague.

Preste atención a los símbolos en las figuras de las formas constructivas, ver Formas constructivas (Página 87):

Purga de aire

Carga de aceite

Vaciado de aceite

Procedimiento

1. Si es posible acceder al interior del reductor, después del vaciado limpie con un paño los restos de aceite mineral usado.
2. Desenrosque el tornillo de purga de aire o de carga de aceite.
3. Llene por completo el reductor con aceite de enjuague utilizando un filtro de llenado (finura máx. de filtro de 25 µm). Utilice como aceite de enjuague el aceite nuevo o un aceite más económico compatible con el aceite nuevo.
4. Haga funcionar el reductor entre 15 y 30 minutos a carga reducida.
5. Coloque un recipiente colector apropiado y suficientemente grande debajo del tornillo de salida de aceite.

6. Desenrosque el tornillo de salida de aceite y vacíe totalmente el aceite recogiéndolo en el recipiente colector.
7. Cierre el reductor con los tapones.
8. Lleve a cabo el segundo enjuague repitiendo estos pasos.

El reductor ya se ha enjuagado dos veces y se puede llenar con aceite nuevo.

8.2.6.4 Cargar aceite

ATENCIÓN
La mezcla de distintos aceites puede perjudicar la capacidad lubricante
Al rellenar, utilice el mismo tipo y la misma viscosidad de aceite. Si se realiza el cambio por un aceite incompatible con el anterior, deben efectuarse enjuagues, ver Enjuagar el reductor en caso de cambio de aceite con aceites incompatibles entre sí (Página 67).

Preste atención a los símbolos en las figuras de las formas constructivas, ver Formas constructivas (Página 87):

Purga de aire

Carga de aceite

Procedimiento

1. Desenrosque el tornillo de purga de aire o de carga de aceite.
2. Llene el reductor con aceite fresco utilizando un filtro de llenado (finura máx. del filtro de 25 µm).
   Al efectuar un rellenado, utilice un aceite del mismo tipo y la misma viscosidad. Si se realiza el cambio por un aceite incompatible con el anterior, deben efectuarse enjuagues, ver Enjuagar el reductor en caso de cambio de aceite con aceites incompatibles entre sí (Página 67).
3. Si es necesario, corrija el nivel de aceite y vuelva a controlarlo.
4. Controle el estado del anillo obturador en el tapón y sustituya dicho anillo si es necesario.
5. Cierre el reductor con el tapón.

Con ello ha llenado el reductor de aceite.

8.2.7 Reposición de aceite

Puede ser necesario reponer aceite si se modifica la forma constructiva del reductor o si se pierde aceite por fuga. En caso de fuga de aceite, localice el punto y hermetícelo. Corrija y controle el nivel de aceite.

Para el primer llenado del reductor se utilizaban los siguientes tipos de aceite en el momento de la impresión:

CLP ISO VG220: Castrol Alpha SP 220

CLP ISO PG VG220: Castrol Tribol 1300/220

CLP ISO PG VG460: Castrol Tribol 1300/460

CLP ISO PAO VG68: Addinol Eco Gear 68S-T

CLP ISO PAO VG220: Addinol Eco Gear 220S

CLP ISO E VG220: Fuchs Plantogear Bio 220S

CLP ISO H1 VG460: Klüber Klüberoil 4 UH1 460 N

Si, previo acuerdo, los reductores se han llenado en fábrica con lubricantes especiales para las aplicaciones anteriormente citadas, este hecho se indica en la placa de características.

8.2.8 Cambio de la grasa para rodamientos

Los rodamientos son llenados en fábrica con una grasa al efecto saponificada al litio.

Limpie el rodamiento antes de aplicarle lubricante fresco.

En rodamientos del eje de salida o de ejes intermedios, la grasa tiene que llenar 2/3 del espacio entre los cuerpos de rodadura; en rodamientos en el lado de entrada, 1/3.

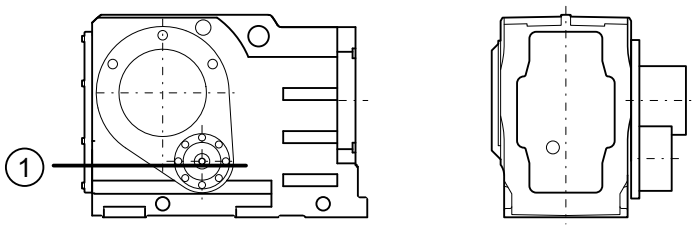
8.2.9 Cambio del aceite en el antirretroceso en reductores de ejes ortogonales multietapa

El intervalo de cambio de aceite corresponde al del reductor.

Tabla 8- 3 Cantidad de aceite para el antirretroceso

Tamaño constructivo	K.88	K.108	K.128	K.148	K.168
Cantidad de aceite [l]	0,04	0,06	0,09	0,104	0,44

Estas cantidades de aceite son válidas para todos las formas constructivas del reductor.



① Nivel de aceite

Figura 8-5 Nivel de aceite en reductores cónicos helicoidales con antirretroceso

Para el rango de temperaturas estándar de 0 °C a +60 °C se llena el antirretroceso con Klüber-Summit HYSYN FG68.

Para temperaturas ambiente inferiores a -20 °C y superiores a +60 °C, consulte al Technical Support.

El antirretroceso puede llenarse también con el mismo aceite que se utiliza para el reductor.

8.2.10 Vida útil de los lubricantes

Nota

En condiciones ambientales que difieran de las normales (p. ej. altas temperaturas ambiente, elevada humedad del aire, medios agresivos en el entorno) se reducen los intervalos de cambio. En este caso, consulte al Technical Support para establecer los intervalos individuales de cambio de lubricantes.

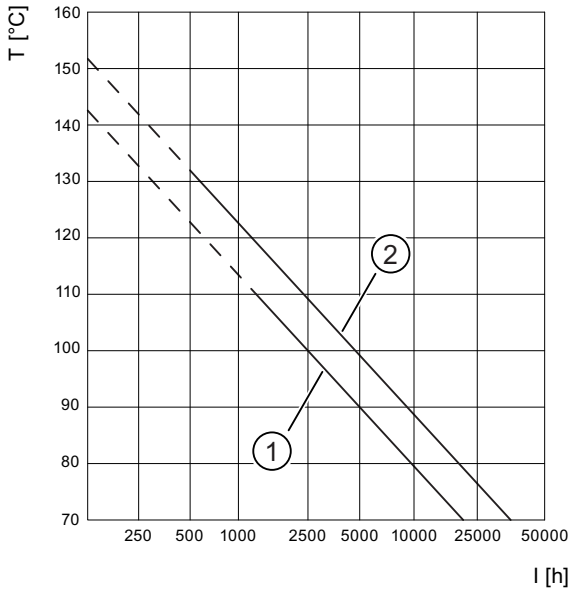
Nota

Si la temperatura del cárter de aceite es superior a +80 °C, la vida útil puede ser menor. Aquí se aplica la regla de que un aumento de temperatura de 10 K reduce la vida útil aproximadamente a la mitad, como se representa en la figura "Valores de referencia para los intervalos de cambio de aceite".

Si la temperatura del cárter de aceite es de +80 °C, cabe esperar la vida útil que se indica a continuación si se cumplen las propiedades requeridas por Siemens AG:

Tabla 8- 4 Vida útil de los aceites

Tipo de aceite	Vida útil
Aceite mineral	10 000 horas de servicio o 2 años
Aceite biodegradable	
Aceite inocuo fisiológicamente según USDA-H1/-H2	
Aceite sintético	20 000 horas de servicio o 4 años



① Aceite mineral
② Aceite sintético
T Temperatura constante del baño de aceite [°C]
I Intervalo de cambio de aceite en horas de servicio [h]

Figura 8-6 Valores de referencia para los intervalos de cambio de aceite

Vida útil de las grasas para rodamientos

Los rodamientos y el espacio libre anterior están rellenos de grasa.

Bajo las condiciones de servicio y las temperaturas ambiente permitidas, no es necesario reengrasar.

Al cambiar el aceite o los retenes, se recomienda también cambiar el relleno de grasa de los rodamientos.

8.2.11 Recomendación de lubricante

⚠ PELIGRO

Los lubricantes habituales no están homologados según USDA -H1/-H2 (United States Department of Agriculture). No están homologados, o solo con reservas, para la industria alimentaria o farmacéutica

Para el uso en el ámbito alimentario o farmacéutico, utilice únicamente los lubricantes con homologación USDA -H1/-H2 indicados en la lista de lubricantes para reductores T 7300 autorizados y recomendados.

ATENCIÓN

Las temperaturas de empleo fuera del margen admisible perjudican la capacidad lubricante del aceite para engranajes

Para aplicaciones fuera de los rangos de temperatura mencionados en las instrucciones de servicio BA 7300 de engrase de reductores, consulte la elección de aceite al Technical Support.

Si la temperatura de la carcasa supera un valor de +80 °C, consulte al Technical Support.

Nota

Los lubricantes y retenes están adaptados entre sí por defecto de acuerdo con las condiciones de servicio. Consulte al Technical Support si varían las condiciones de servicio, los tipos de aceite o si se utilizan retenes nuevos.

Nota

Los lubricantes habituales no son biodegradables, o tan solo con reservas. Si se requieren lubricantes biodegradables, utilice únicamente los lubricantes con las clasificaciones correspondientes indicados en la lista de lubricantes para reductores T 7300 autorizados y recomendados.

Nota

Estas recomendaciones no suponen que garantizamos la calidad del lubricante suministrado por su proveedor. Cada fabricante de lubricante tiene que garantizar él mismo la calidad de su propio producto.

Para la elección del aceite siempre es determinante la viscosidad indicada en la placa de características del reductor (clase ISO VG). La viscosidad indicada tiene validez para las condiciones de servicio convenidas en el contrato.

En caso de divergencias en las condiciones de servicio, consulte al Technical Support.

Si, previo acuerdo, los reductores se han llenado en fábrica con lubricantes especiales para las aplicaciones anteriormente citadas, este hecho se indica en la placa de características.

La calidad del aceite utilizado debe satisfacer los requisitos de las instrucciones de servicio BA 7300; de lo contrario se extingue la garantía de Siemens. Recomendamos encarecidamente utilizar uno de los aceites indicados en la lista de lubricantes para reductores T 7300 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/44231658) autorizados y recomendados que hayan sido probados correspondientemente y satisfagan los requisitos.

Los aceites indicados en ella están sometidos a pruebas continuas. No obstante, puede suceder que los aceites allí recomendados se retiren posteriormente o sean sustituidos por aceites perfeccionados.

Recomendamos comprobar regularmente si Siemens sigue recomendando el aceite lubricante seleccionado. De lo contrario se debe cambiar de producto.

8.3 Cambiar los rodamientos

Reductores en versión ATEX

La vida útil de los rodamientos depende en gran medida de las condiciones de servicio. Por esta razón es difícil calcularla de forma fiable. En las condiciones de servicio indicadas por el operador, la vida útil de los rodamientos se puede calcular e indicar en la placa de características. Si faltan datos al respecto, alteraciones en el comportamiento de vibración y de ruido indican la necesidad de efectuar inmediatamente un cambio de rodamientos.

8.4 Comprobar la estanqueidad del reductor

Nota

Puede salir niebla de aceite de una válvula de alivio o de una junta laberíntica debido al funcionamiento.

Durante la fase de rodaje de 24 horas es normal que se produzcan fugas de aceite / grasa de escasa magnitud en el retén.

En caso de fuga de mayores cantidades o si la fuga no cesa al finalizar la fase de rodaje, cambie el retén afectado para evitar daños posteriores.

Todo retén está sometido a un desgaste natural. La vida útil depende de las condiciones de uso. Recomendamos incluir los retenes en las medidas de mantenimiento y conservación periódicas de la instalación.

Fuga / estanqueidad

Tabla 8- 5 Descripción y medidas

Estado	Descripción	Medidas	Notas
Película de humedad en el retén	Película de humedad derivada del funcionamiento (fuga aparente)	Secar con un trapo limpio y seguir observando.	No hay ninguna anomalía, el retén se seca por sí solo durante el funcionamiento posterior.
Fuga en el retén	Pequeño reguero detectable, formación de gotas incluso después de la fase de rodaje	Cambiar la junta, determinar y eliminar la posible causa del daño del anillo obturador.	El retén roza contra el eje durante la fase de rodaje. Se aprecia una huella de roce detectable en el eje. Las condiciones óptimas para una obturación correcta se dan tras la fase de rodaje.

8.5 Limpieza del filtro de ventilación/purga de aire

Limpie el filtro de ventilación/purga de aire según el grado de acumulación de suciedad al menos cada 6 meses.

Procedimiento

1. Desenrosque el filtro de ventilación/purga de aire.
2. Lave el filtro de ventilación/purga de aire con gasolina para limpieza o un producto de limpieza similar.
3. Limpie filtro de ventilación/purga de aire con aire comprimido.
4. Cierre el reductor con el filtro de ventilación/purga de aire.

Ha limpiado el filtro de ventilación/purga de aire.

8.6 Sustituir la válvula de alivio

Para garantizar un funcionamiento correcto de la válvula de alivio, esta debe sustituirse anualmente.

Evite que penetre suciedad y sustancias perjudiciales en el reductor al sustituirlo.

8.7 Comprobar el sensor de nivel de aceite (opcional)

Reductores en versión ATEX

El sensor de nivel de aceite sólo indica el nivel de aceite con el reductor desconectado.

Reduzca el nivel de aceite y vuelva a rellenarlo hasta que el sensor de nivel de aceite emita una señal de conmutación.

Observe las instrucciones de servicio separadas del sensor de nivel de aceite.

8.8 Limpiar el reductor

ATENCIÓN
La presencia de acumulaciones de polvo impide la radiación térmica, con lo que aumenta la temperatura en la carcasa
Mantenga el reductor limpio de suciedad y polvo.

ATENCIÓN
Si se realiza la limpieza con limpiadoras de alta presión, puede penetrar agua en el reductor. Las juntas pueden sufrir daños
No utilice limpiadoras de alta presión para la limpieza del reductor.
No utilice herramientas con cantos vivos.

Desconecte el grupo motor de la tensión antes de iniciar la limpieza.

8.9 Control del asiento firme de los tornillos de fijación

Reductores en versión ATEX

Al chocar piezas flojas se pueden generar chispas.

La penetración de cuerpos extraños puede generar chispas.

Nota

Sustituya los tornillos de vástago inutilizados por tornillos nuevos de igual clase de resistencia y ejecución.

Desconecte el grupo motor de la tensión y compruebe el asiento firme de todos los tornillos de fijación con una llave dinamométrica.

La tolerancia general del par de apriete en Nm es de 10%. El coeficiente de rozamiento es de 0,14 µ.

Tabla 8- 6 Par de apriete para tornillos de fijación

Tamaño de rosca	Par de apriete por clase de resistencia		
	8.8	10.9	12.9
	[Nm]	[Nm]	[Nm]
M4	3	4	5
M5	6	9	10
M6	10	15	18
M8	25	35	41
M10	50	70	85
M12	90	120	145
M16	210	295	355
M20	450	580	690
M24	750	1 000	1 200
M30	1 500	2 000	2 400
M36	2 500	3 600	4 200

8.10 Inspección del reductor o motorreductor

Inspeccione el motorreductor una vez al año según lo previsto, siguiendo los posibles criterios listados en el capítulo Indicaciones generales sobre el mantenimiento (Página 57).

Compruebe el motorreductor siguiendo los criterios descritos en el capítulo Indicaciones generales y consignas de seguridad (Página 7).

Repare correctamente eventuales defectos en la pintura.

8.11 Mantenimiento del acoplamiento de deslizamiento

Nota

Compruebe el estado del acoplamiento de deslizamiento por primera vez al cabo de 500 horas de servicio y, a partir de entonces, al menos una vez al año y tras cada bloqueo de la máquina.

En caso necesario, vuelva a ajustar el par de deslizamiento o cambie las piezas de desgaste, p. ej. guarnición de fricción y casquillos. Las guarniciones de fricción sólo se deben cambiar por parejas. Recomendamos cambiar los casquillos desgastados por juegos.

Observe al respecto las instrucciones de servicio del acoplamiento en cuestión.

Gestión de residuos

9

⚠ ADVERTENCIA
La eliminación inadecuada de aceite usado pone en peligro el medio ambiente y la salud
Después del uso, el aceite se deberá destinar a un punto de recogida de aceite usado. Queda prohibida toda mezcla con sustancias extrañas como disolventes, líquidos de freno y refrigerantes.
Evite el contacto prolongado con la piel.

Vacíe el aceite usado del reductor. El aceite usado debe recogerse, almacenarse, transportarse y eliminarse por parte de personal especializado. No mezclar poliglicoles con aceite mineral. Los poliglicoles han de eliminarse por separado.

Respete la legislación nacional correspondiente. Según el Derecho alemán, no está permitido mezclar aceites con distintos códigos de residuo, a fin de permitir una recuperación óptima del aceite (§4 VI Altöl).

Recoja y elimine el aceite usado conforme a la normativa.

Elimine los derrames de aceite inmediatamente con absorbentes de aceite de forma respetuosa con el medio ambiente.

Elimine los elementos de la carcasa, las ruedas dentadas, los ejes y los rodamientos del motorreductor como chatarra de acero. Lo mismo se aplica a las piezas de fundición gris si no tiene lugar una recogida separada.

Los sinfines están fabricados, en parte, de metales no férreos. Elimínelos como corresponda.

Elimine el material de embalaje conforme a lo señalado en la normativa o llévelo a un punto de reciclaje.

Tabla 9- 1 Código de residuo para aceites de reductores

Tipo de aceite	Designación	Código de residuo
Aceite mineral	CLP ISO VG220	13 02 05
Poliglicoles	CLP ISO PG VG220 CLP ISO PG VG460	13 02 08
Polialfaolefinas	CLP ISO PAO VG68 CLP ISO PAO VG220 CLP ISO H1 VG460	13 02 06
Aceites biodegradables	CLP ISO E VG220	13 02 07

Datos técnicos

10

10.1 Denominación de tipo

Tabla 10- 1 Ejemplo de estructura de la denominación de tipo

	Reductor principal					Reductor de ejes coaxiales primario		Grupo de entrada	
Ejemplo:	**F**	**D**	**F**	**108**	**B**	**- Z**	**38 -**	**K4**	**(100)**
Tipo de reductor	F								
Etapa de reducción		D							
Tipo de construcción			F						
Tamaño constructivo				108					
Marca de revisión					B				
Etapa de reducción						Z			
Tamaño							38		
Grupo de entrada								K4	
(para tamaño del motor)									(100)

Tabla 10- 2 Clave de denominación de tipo

Tipo de reductor	
(-)	Reductor de ejes coaxiales
B	Reductor cónico helicoidal, dos etapas
K	Reductor cónico helicoidal, tres etapas
F	Reductor de ejes paralelos
C	Reductor helicoidal sinfín-corona
Etapa de reducción	
(-)	
E	Una etapa
Z	Dos etapas
D	Tres etapas

Tipo de construcción		
	Eje	
	(-)	Eje macizo
	A	Eje hueco
	Fijación	
	(-)	Versión con patas
	F	Versión con brida (tipo A)
	Z	Brida de carcasa (tipo C)
	D	Brazo de reacción
	G	Brida (tipo A) enfrente del eje de salida
	R	Brida de agitador
	K	Versión para torre de refrigeración
	M	Brida de mezclador
	E	Brida para extrusora
	U	Versión sumergible (junta metálica rotativa)
	Unión	
	(-)	Chaveta
	S	Disco compresor
	T	Eje hueco estriado
	Antirretroceso	
	X	Antirretroceso en etapa intermedia
Reductor de ejes coaxiales primario Etapa de reducción		
Z		Dos etapas
D		Tres etapas
Grupo de entrada		
A / A5		Grupo de entrada con eje de salida libre
K2		Campana de acoplamiento con acoplamiento para la fijación de un motor IEC
K2TC		Campana de acoplamiento con acoplamiento para la fijación de un motor NEMA
K4		Campana corta con fijación por mordaza para la fijación de un motor IEC
K5TC		Campana corta con fijación por mordaza para la fijación de un motor NEMA
KQ(S)		Campana de servomotor con acoplamiento sin juego para la fijación de un servomotor
P		Grupo de entrada con eje de entrada libre y soporte de motor para la fijación de un motor IEC
P5		Grupo de entrada con eje de entrada libre y soporte de motor para la fijación de un motor NEMA

10.2 Datos técnicos generales

La placa de características de los reductores y motorreductores contiene los datos técnicos más importantes.

Estos datos y los acuerdos contractuales para los motorreductores determinan los límites del uso conforme a las disposiciones.

En motorreductores se utiliza habitualmente una placa de características montada en el motor para el conjunto reductor-motor.

En casos concretos, se montan placas de características separadas en el reductor y en el motor.

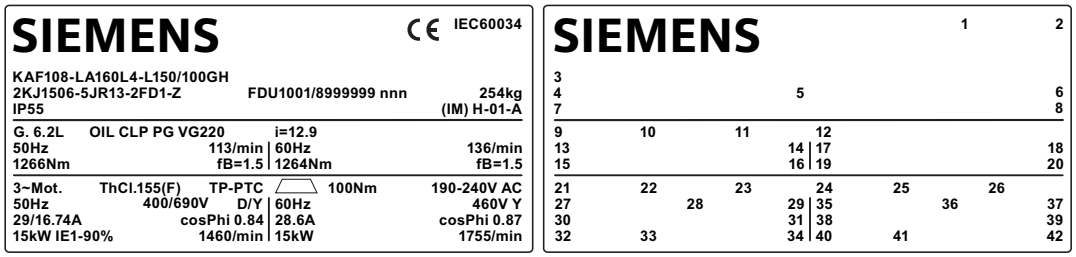


Figura 10-1 Placa de características (ejemplo)

1 Marca CE o, si es necesario, otra identificación
2 Norma básica aplicada
3 Tipo - Tipo constructivo- Tamaño
4 Referencia
5 N.º de fábrica
6 Peso m [kg]
7 Grado de protección según IEC 60034-5 o IEC 60529
8 Forma constructiva (IM)
9 Cantidad de aceite [l] reductor principal/reductor primario + brida para extrusora
10 Tipo de aceite
11 Viscosidad del aceite ISO clase VG según DIN 51519/ISO 3448
12 Índice de transmisión total i

Frecuencia 1

13 Frecuencia asignada f [Hz]
14 Velocidad en la salida n_2 [min^{-1}]
15 Par en la salida T_2 [Nm]
16 Factor de servicio f_B

Frecuencia 2

17 Frecuencia asignada f [Hz]
18 Velocidad en la salida n_2 [min^{-1}]
19 Par en la salida T_2 [Nm]
20 Factor de servicio f_B

Datos del motor

21 Número de fases y tipo de corriente del motor
22 Clase térmica Th.Cl.
23 Protección del motor (TP)
24 Símbolos (IEC 60617-2): ⏢ = freno
25 Par de frenado T_{Br} [Nm]
26 Tensión de conexión de frenos U [V]

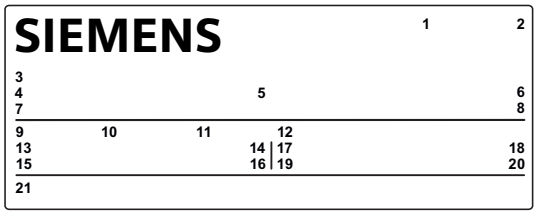
Frecuencia 1

27 Frecuencia asignada f [Hz]
28 Tensión asignada/rango asignado U [V]
29 Conexión, símbolo gráfico según DIN EN 60617 Parte 6/IEC 60617-6
30 Intensidad asignada I [A]
31 Factor de potencia cos φ
32 Potencia asignada P [kW], modo de operación (si ≠ S1)
33 Identificación de la clase de eficiencia
34 Velocidad asignada n_1 [min^{-1}]

Frecuencia 2

35 Frecuencia asignada f [Hz]
36 Tensión asignada/rango asignado U [V]
37 Intensidad asignada I [A]
38 Factor de potencia cos φ
39 Conexión, símbolo gráfico según DIN EN 60617 Parte 6/IEC 60617-6
40 Potencia asignada P [kW], modo de operación (si ≠ S1)
41 Identificación de la clase de eficiencia
42 Velocidad asignada n_1 [min^{-1}]

Placa de características para reductores en versión ATEX



1 Marca CE o, si es necesario, otra identificación
2 Norma de referencia
3 Tipo - Tipo de construcción - Tamaño
4 Referencia
5 N.º de fábrica
6 Peso m [kg]
7 Grado de protección según IEC 60034-5 o IEC 60529
8 Forma constructiva (IM)
9 Cantidad de aceite [l] Reductor principal / reductor priamario + brida para extrusora
10 Tipo de aceite
11 Viscosidad del aceite clase ISO VG según DIN 51519 / ISO 3448
12 Reducción total i

Frecuencia 1

13 Frecuencia asignada f [Hz]
14 Velocidad a la salida n_2 [min^{-1}]
15 Par a la salida T_2 [Nm]
16 Factor de servicio f_B

Frecuencia 2

17 Frecuencia asignada f [Hz]
18 Velocidad a la salida n_2 [min^{-1}]
19 Par a la salida T_2 [Nm]
20 Factor de servicio f_B

21 Símbolo Ex e identificación Ex

Figura 10-2 Placa de características ATEX

10.3 Peso

El peso del motorreductor completo puede consultarse en los documentos de entrega.

Si el peso del motorreductor completo supera 30 kg, se indica en la placa de características del reductor o motorreductor.

Si existen varias placas de características en un motorreductor, la indicación que figura en el reductor principal es determinante.

La indicación del peso se refiere únicamente al estado de entrega del producto.

10.4 Nivel de potencia acústica

Los niveles de potencia acústica L_{WA} ponderados A de una selección de reductores en la figura siguiente se han medido según DIN EN ISO 1680 con instrumentos de medida según DIN IEC 60651.

El ruido depende básicamente de la velocidad, de la potencia y de la relación de transmisión.

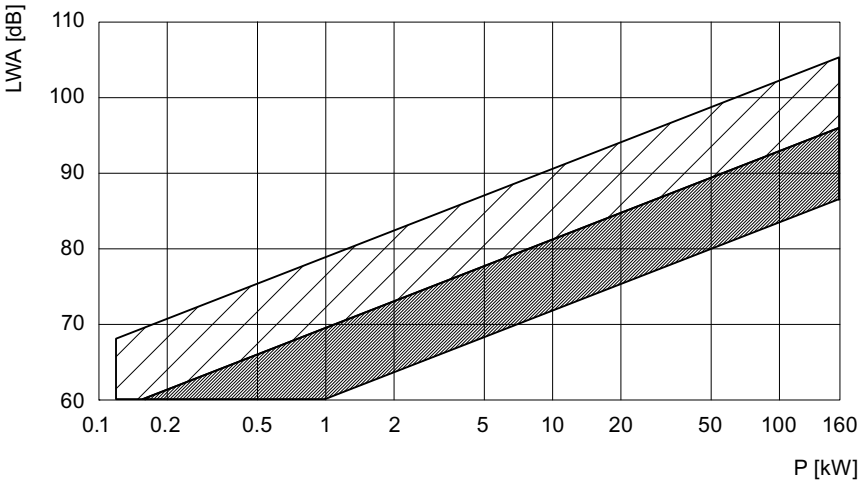


Figura 10-3 Niveles de potencia acústica de los motorreductores MOTOX

Los niveles de potencia acústica de los motorreductores MOTOX se encuentran en su mayor parte en la zona marcada de color oscuro. Los reductores con relaciones muy pequeñas, potencia elevada y alta velocidad de entrada se pueden situar en la zona sombreada.

Tiene validez la medición realizada en los bancos de prueba de Siemens AG en caso de que no se puedan establecer claras condiciones técnicas de medición en el lugar de utilización.

Ruidos extraños

Aquí no se tienen en cuenta los ruidos que no son generados por el reductor, pero irradiados por éste.

Los ruidos irradiados por máquinas acopladas a la entrada o salida, así como por la cimentación, tampoco se tienen en cuenta aquí, aunque sean transmitidos allí por el reductor.

10.5 Formas constructivas

Las denominaciones de forma constructiva cumplen la norma IEC 60034-7 (Code I).

Los reductores solo se deben utilizar en la forma constructiva indicada en la placa de características. De este modo queda asegurado que existe el volumen de lubricante correcto.

Nota

Los reductores de los tamaños 18 y 28 están lubricados para toda su vida útil.

No hay tornillos tapón.

Explicación de los símbolos en las figuras de las formas constructivas:

Purga de aire

Carga de aceite

Nivel de aceite

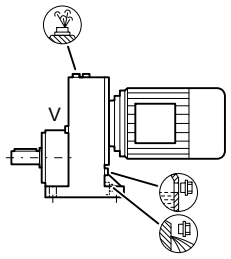
Varilla de nivel de aceite

Vaciado de aceite

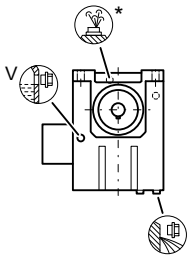
A, B	Posición del eje enchufable / eje macizo
V	Los reductores del tamaño 38 están dotados de serie de un único tornillo tapón en el punto "V"; no se necesita ninguna purga de aire.
*	En el lado opuesto
②	Reductor de dos etapas
③	Reductor de tres etapas
④	Reductor doble
⑤	Mirilla de nivel de aceite opcional enfrente del lado de salida
- - -	Alternativo

10.5.1 Reductor de ejes coaxiales de una etapa

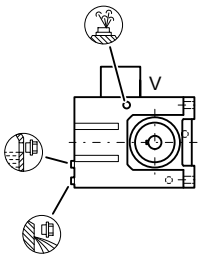
E B3 (IM B3)



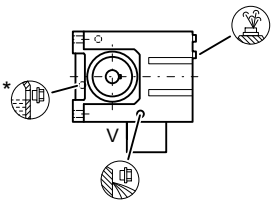
E B8 (IM B8)



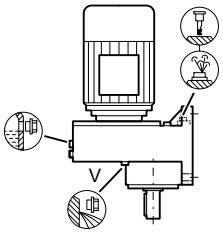
E B7 (IM B7)



E B6 (IM B6)



E V5 (IM V5)



E V6 (IM V6)

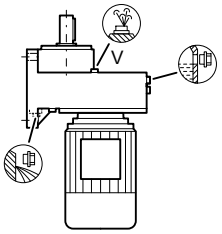
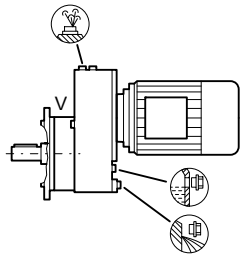
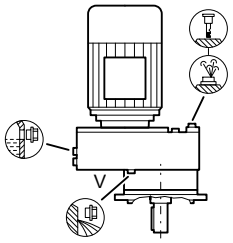


Figura 10-4 Formas constructivas para E tamaños 38 - 148

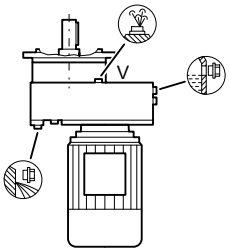
EF, EK B5 (IM B5)
EZ B14 (IM B14)



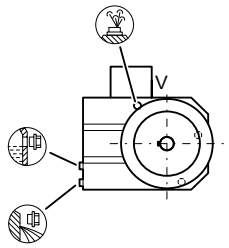
EF, EK V1 (IM V1)
EZ V18 (IM V18)



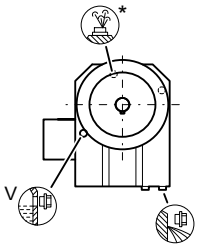
EF, EK V3 (IM V3)
EZ V19 (IM V19)



EF, EK B5-02 (IM B5-02)
EZ B14-02 (IM B14-02)



EF, EK B5-03 (IM B5-03)
EZ B14-03 (IM B14-03)



EF, EK B5-00 (IM B5-00)
EZ B14-00 (IM B14-00)

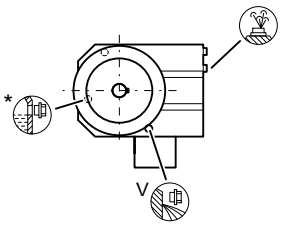


Figura 10-5 Formas constructivas para E. tamaños 38 - 148

10.5.2 Reductor de ejes coaxiales de dos y tres etapas

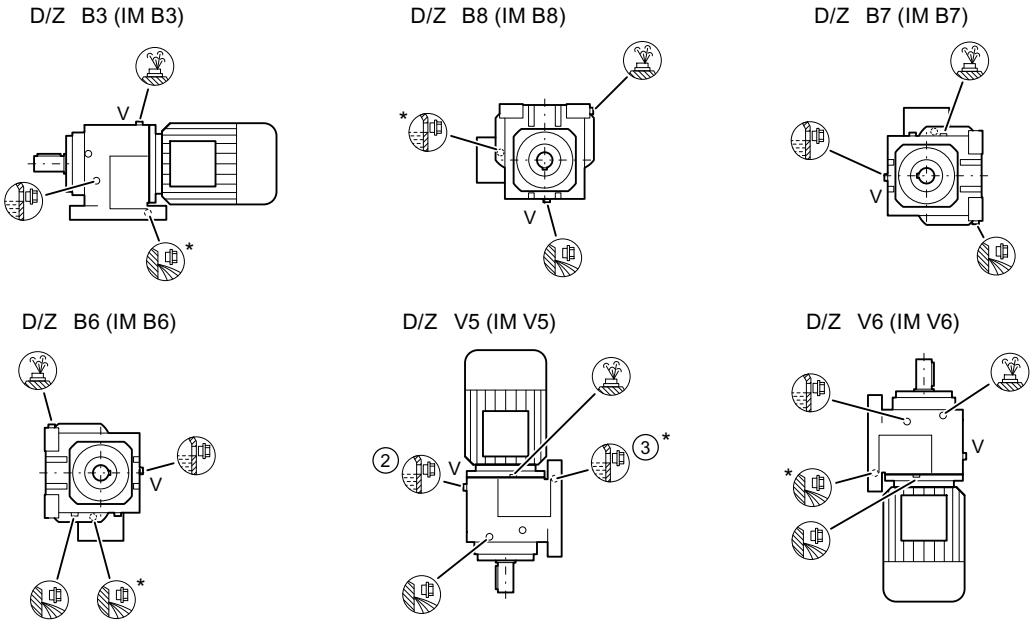


Figura 10-6 Formas constructivas para D/Z tamaños 18 - 88

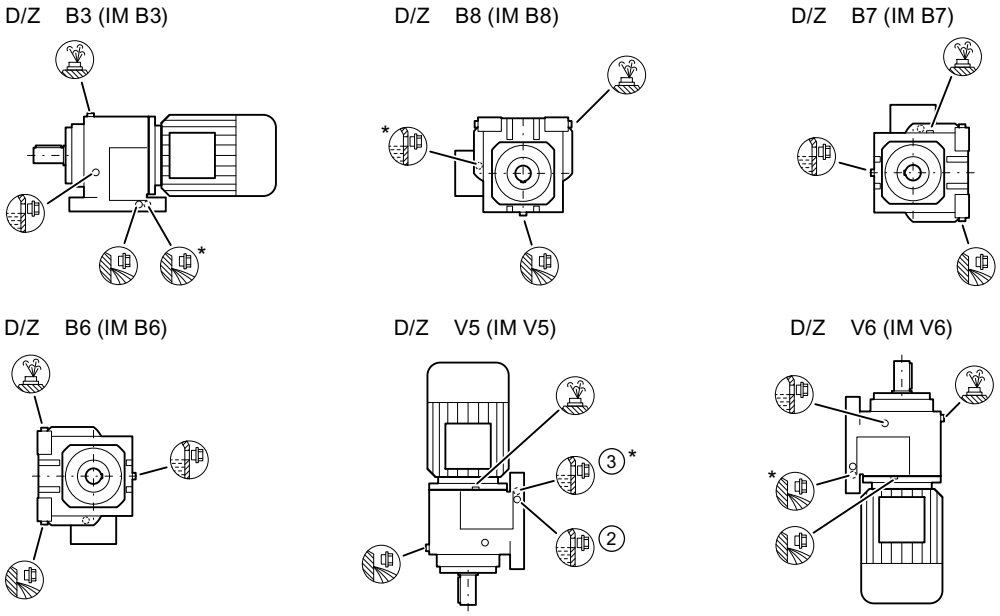
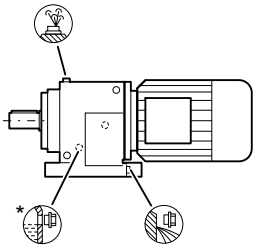
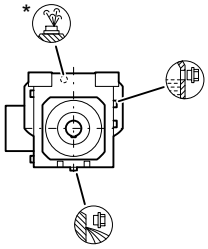


Figura 10-7 Formas constructivas para D/Z tamaños 108 - 168

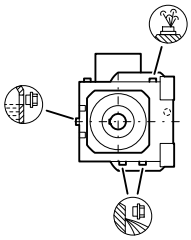
D/Z B3 (IM B3)



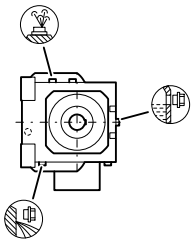
D/Z B8 (IM B8)



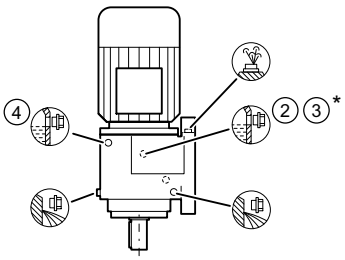
D/Z B7 (IM B7)



D/Z B6 (IM B6)



D/Z V5 (IM V5)



D/Z V6 (IM V6)

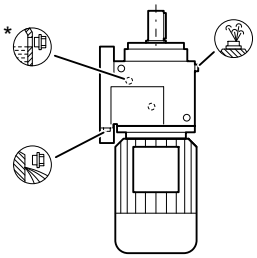
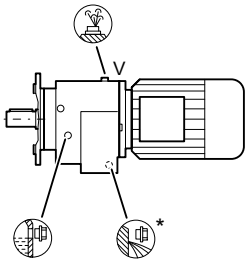
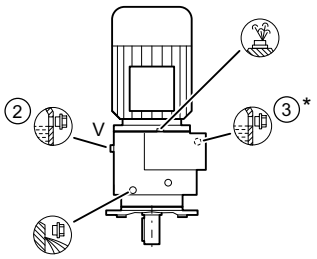


Figura 10-8 Formas constructivas para D/Z188

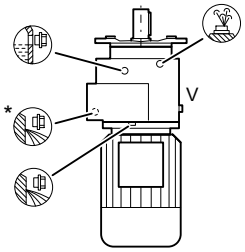
ZK, DF/ZF, DR/ZR B5 (IM B5)
DZ/ZZ B14 (IM B14)



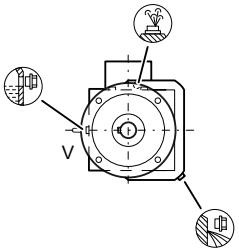
V1 (IM V1)
V18 (IM V18)



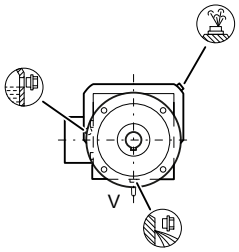
V3 (IM V3)
V19 (IM V19)



ZK, DF/ZF, DR/ZR B5-02 (IM B5-02)
DZ/ZZ B14-0 (IM B14-02)



B5-03 (IM B5-03)
B14-03 (IM B14-03)



B5-00 (IM B5-00)
B14-00 (IM B14-00)

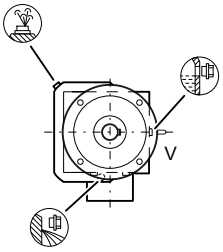


Figura 10-9 Formas constructivas para DF/ZZ, DZ/ZZ tamaños 18 - 88, DR/ZR tamaños 68 - 88

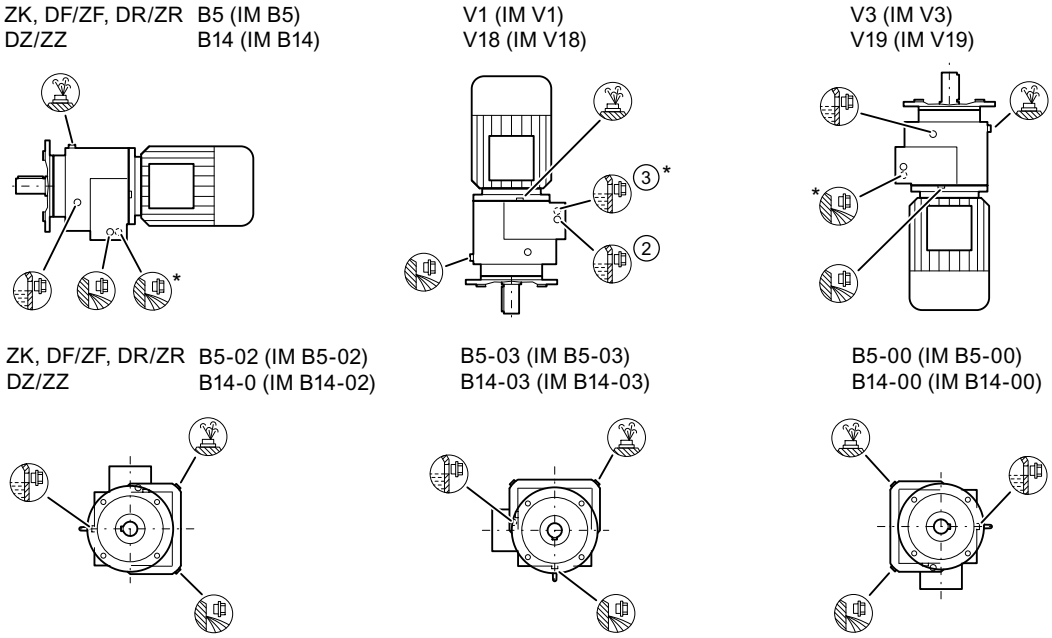


Figura 10-10 Formas constructivas para D./Z. tamaños 108 - 168

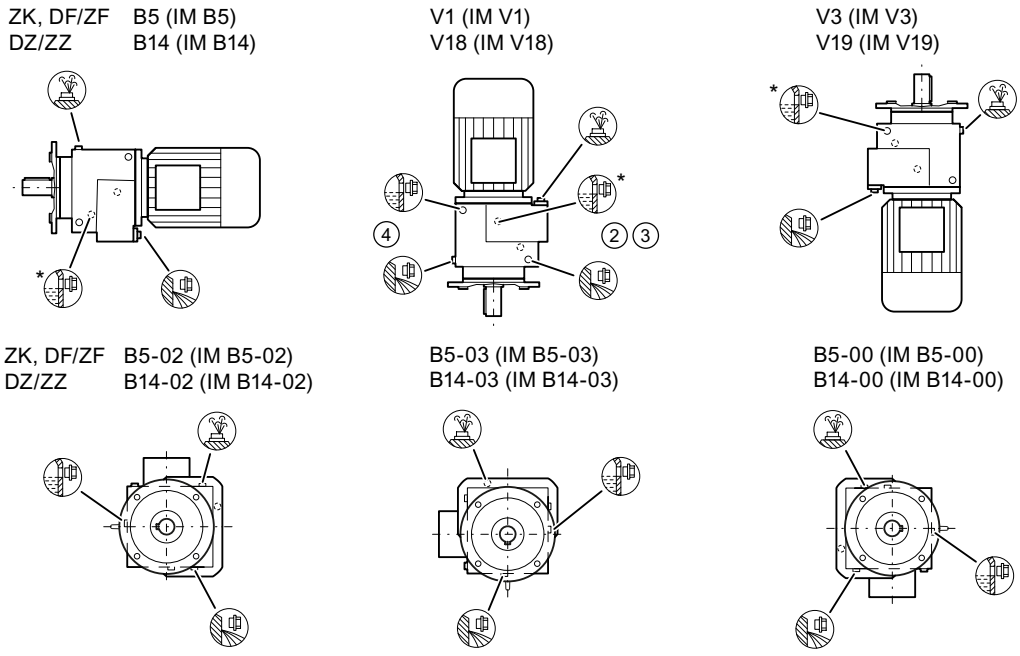


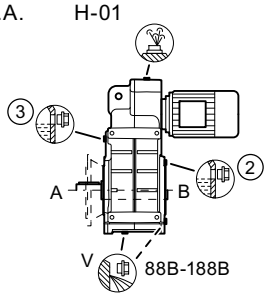
Figura 10-11 Formas constructivas para D./Z.188

10.5.3 Reductor de ejes paralelos

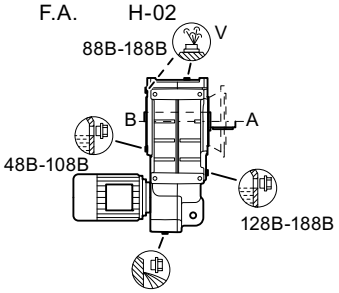
Nota

En las formas constructivas V3-00/H-06, para la comprobación del nivel de aceite utilice la abertura provista de la marca "F".

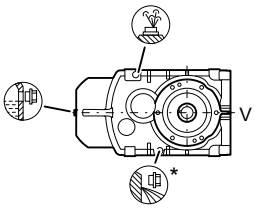
F.Z, F.F B5-01 (IM B5-01)
F.A. H-01



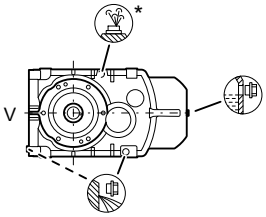
F.Z, F.F B5-03 (IM B5-03)
F.A. H-02



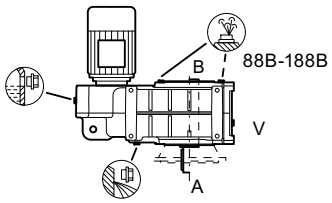
F.Z, F.F B5-02 (IM B5-02)
F.A. H-03



F.Z, F.F B5-00 (IM B5-00)
F.A. H-04



F.Z, F.F V1-00 (IM V1-00)
F.A. H-05



F.Z, F.F V3-00 (IM V3-00)
F.A. H-06

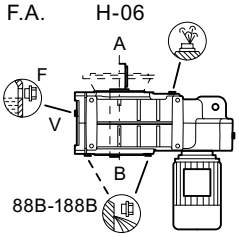
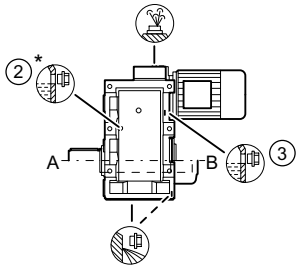
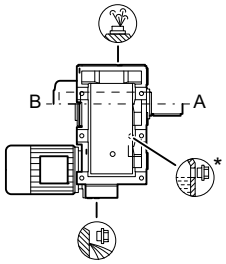


Figura 10-12 Formas constructivas para F.28, F. tamaños 38B - 188B

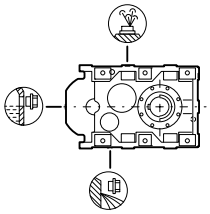
F.Z B5-01 (IM B5-01)
F.A. H-01



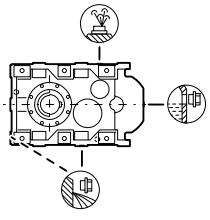
F.Z B5-03 (IM B5-03)
F.A. H-02



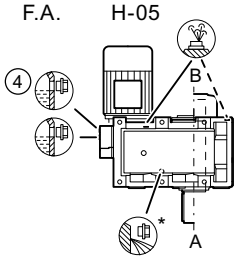
F.Z B5-02 (IM B5-02)
F.A. H-03



F.Z B5-00 (IM B5-00)
F.A. H-04



F.Z V1-00 (IM V1-00)
F.A. H-05



F.Z V3-00 (IM V3-00)
F.A. H-06

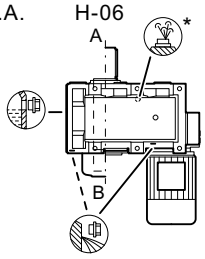
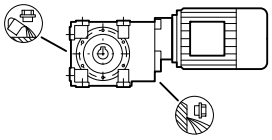


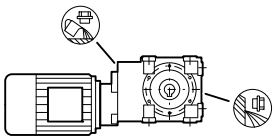
Figura 10-13 Formas constructivas para F.208

10.5.4 Reductor de ejes ortogonales multietapa

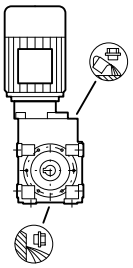
B B3-00 (IM B3-00)
BZ, BF B5-01 (IM B5-01)
BA. H-01



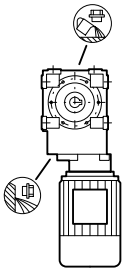
B B8-00 (IM B8-00)
BZ, BF B5-03 (IM B5-03)
BA. H-02



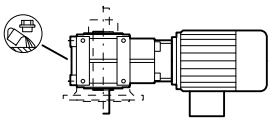
B B7-00 (IM B7-00)
BZ, BF B5-02 (IM B5-02)
BA. H-03



B B6-00 (IM B6-00)
BZ, BF B5-00 (IM B5-00)
BA. H-04



B V5-00 (IM V5-00)
BZ, BF V1-00 (IM V1-00)
BA. H-05



B V6-00 (IM V6-00)
BZ, BF V3-00 (IM V3-00)
BA. H-06

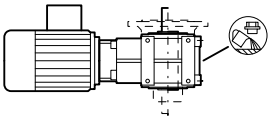
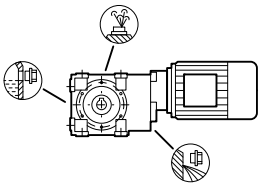
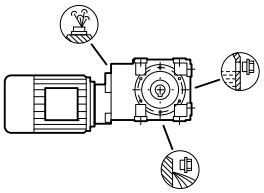


Figura 10-14 Formas constructivas para B. tamaños 28 - 38 sin tornillo tapón suplementario

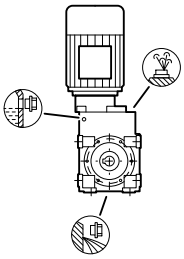
B B3-00 (IM B3-00)
BZ, BF B5-01 (IM B5-01)
BA. H-01



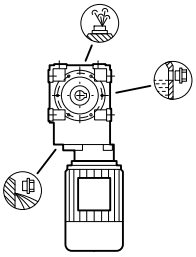
B B8-00 (IM B8-00)
BZ, BF B5-03 (IM B5-03)
BA. H-02



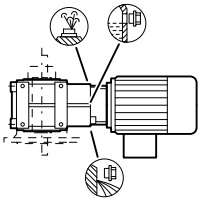
B B7-00 (IM B7-00)
BZ, BF B5-02 (IM B5-02)
BA. H-03



B B6-00 (IM B6-00)
BZ, BF B5-00 (IM B5-00)
BA. H-04



B V5-00 (IM V5-00)
BZ, BF V1-00 (IM V1-00)
BA. H-05



B V6-00 (IM V6-00)
BZ, BF V3-00 (IM V3-00)
BA. H-06

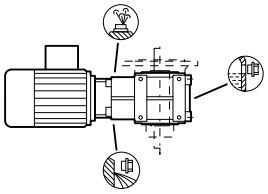


Figura 10-15 Formas constructivas para B.38 con tornillo tapón suplementario

Las formas constructivas representadas también son válidas para carcasa con patas/brida del tamaño 188.

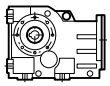
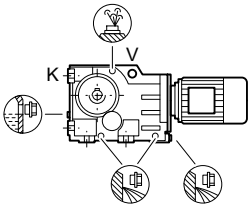


Figura 10-16 Representación carcasa con patas/brida K.188

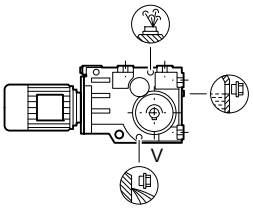
Nota

En las formas constructivas B3-00/H-01, para la comprobación del nivel de aceite utilice la abertura provista de la marcha "K".

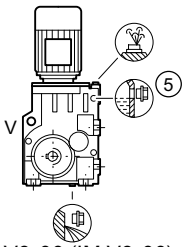
K B3-00 (IM B3-00)
KA. H-01



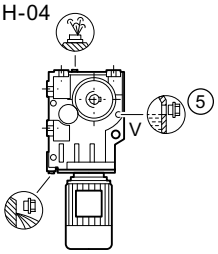
K B8-00 (IM B8-00)
KA. H-02



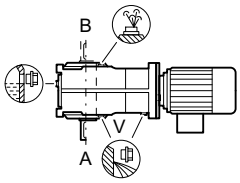
K B7-00 (IM B7-00)
KA. H-03



K B6-00 (IM B6-00)
KA. H-04



K V5-00 (IM V5-00)
KA. H-05



K V6-00 (IM V6-00)
KA. H-06

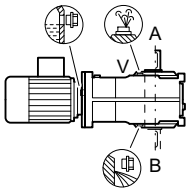
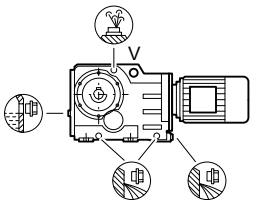
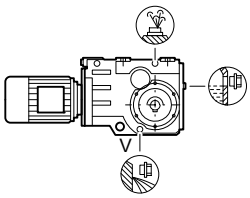


Figura 10-17 Formas constructivas para K, KA, KAS, KAT tamaños 38 - 188

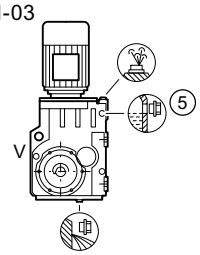
K. B5-01 (IM B5-01)
KA. H-01



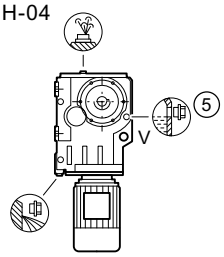
K. B5-03 (IM B5-03)
KA. H-02



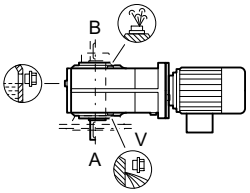
K. B5-02 (IM B5-02)
KA. H-03



K. B5-00 (IM B5-00)
KA. H-04



K. V1-00 (IM V1-00)
KA. H-05



K. V3-00 (IM V3-00)
KA. H-06

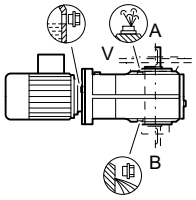
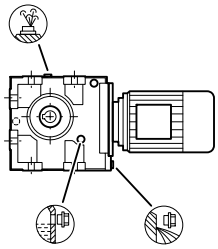


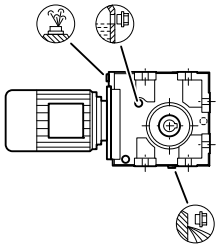
Figura 10-18 Formas constructivas para KZ, KF, KM, KAD, KAZ, KAF, KAM, KADS, KAZS, KAFS, KADT, KAZT, KAFT tamaños 38 - 188

10.5.5 Reductores de sinfin y engranajes cilíndricos

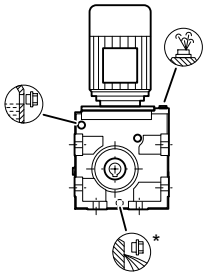
C B3-00 (IM B3-00)
CA. H-01



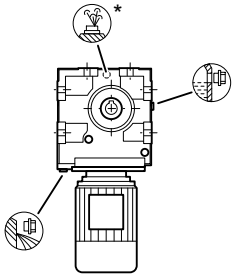
C B8-00 (IM B8-00)
CA. H-02



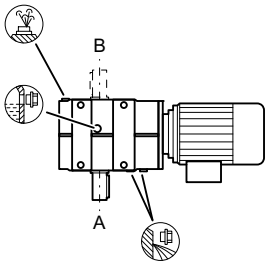
C B7-00 (IM B7-00)
CA. H-03



C B6-00 (IM B6-00)
CA. H-04



C V5-00 (IM V5-00)
CA. H-05



C V6-00 (IM V6-00)
CA. H-06

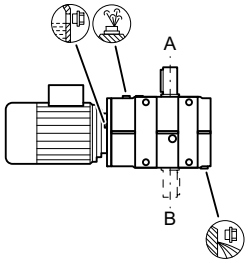
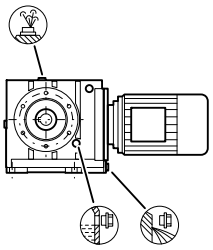
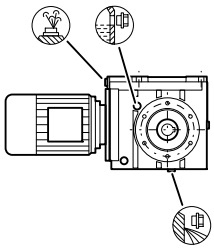


Figura 10-19 Formas constructivas para C, CA, CAS, CAT tamaños 28 - 88

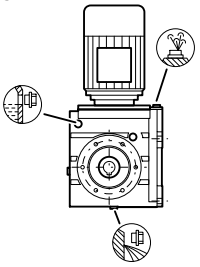
CZ, CF B5-01 (IM B5-01)
CA. H-01



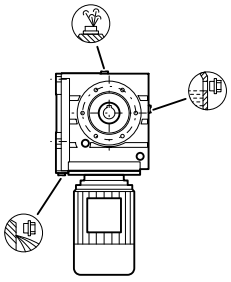
CZ, CF B5-03 (IM B5-03)
CA. H-02



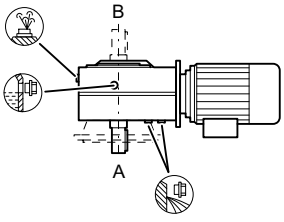
CZ, CF B5-02 (IM B5-02)
CA. H-03



CZ, CF B5-00 (IM B5-00)
CA. H-04



CZ, CF V1-00 (IM V1-00)
CA. H-05



CZ, CF V3-00 (IM V3-00)
CA. H-06

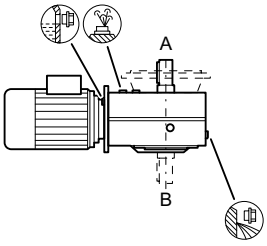


Figura 10-20 Formas constructivas para CZ, CF, CAD, CAF, CAZ, CADS, CAFS, CAZS, CADT, CAFT, CAZT tamaños 28 - 88

10.5.6 Reductores dobles, reductor de ejes coaxiales primario

Nota

En la posición de funcionamiento horizontal, el abombamiento de la carcasa del 2.º reductor apunta por regla general verticalmente hacia abajo.

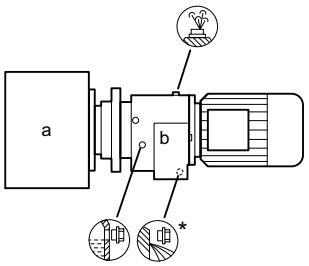
Nota

En reductores dobles, cada uno de los reductores se tiene que considerar por separado.

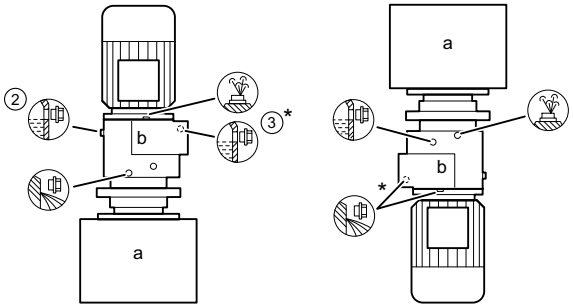
Los reductores de los tamaños 28 y 38 del 2.º reductor están lubricados para toda su vida útil.

No hay tornillos tapón.

Posición de funcionamiento horizontal



Posición de funcionamiento vertical



a Reductor principal
b 2.º reductor (reductor de ejes coaxiales primario)
* En el lado opuesto
② Reductor de 2 etapas
③ Reductor de 3 etapas

Figura 10-21 Posición de funcionamiento del reductor doble

10.6 Cantidades de aceite

ATENCIÓN

Una cantidad de aceite incorrecta causa daños en el reductor

Las cantidades de aceite indicadas en litros en las tablas son valores orientativos para el cambio de aceite.
Sirven, por ejemplo, para el almacenamiento y la adquisición de lubricantes. Los valores exactos dependen del número de etapas y la reducción del reductor.

Antes de la puesta en marcha compruebe el nivel de aceite.

10.6.1 Reductor de ejes coaxiales

Tabla 10- 3 Cantidades de aceite [l] para E. tamaños 38 - 148

Tipo	Forma constructiva											
	B3	B5 B14	B5-00 B14-00	B5-02 B14-02	B5-03 B14-03	B6	B7	B8	V1 V18	V3 V19	V5	V6
E.38	0,2	0,2	0,23	0,23	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,6
E.48	0,3	0,3	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5	0,7	0,7	1,1	0,7	1,1
E.68	0,5	0,5	1,0	1,0	1,4	1,0	1,1	1,5	1,7	1,9	1,8	1,9
E.88	0,8	0,7	1,6	1,6	2,5	1,6	1,6	2,5	2,2	3,8	2,3	3,8
E.108	1,3	1,0	2,7	2,7	4,5	2,7	2,8	4,6	3,7	6,6	3,8	6,6
E.128	2,3	2,3	5,2	5,1	7,2	5,3	5,2	7,2	6,4	10,9	6,4	10,9
E.148	4,0	2,8	6,7	6,7	10,3	7,0	7,0	10,3	9,3	14,5	9,5	14,8

Tabla 10- 4 Cantidades de aceite [l] para D./Z. tamaños 18 - 188

Tipo	Forma constructiva											
	B3	B5 B14	B5-00 B14-00	B5-02 B14-02	B5-03 B14-03	B6	B7	B8	V1 V18	V3 V19	V5	V6
Z.18	0,2	0,2	0,3	0,35	0,4	0,35	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Z.28	0,25	0,25	0,4	0,45	0,6	0,45	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7
Z.38	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	1,2	0,7	1,1
Z.48	1,1	1,0	1,4	1,7	1,5	1,6	1,3	1,5	1,8	2,4	1,9	2,4
Z.68	1,8	1,7	2,4	2,8	2,5	2,7	2,3	2,5	3,0	4,1	3,2	4,1
Z.88	4,1	3,7	5,5	6,3	5,7	6,1	5,3	5,7	6,8	8,3	7,5	8,8
Z.108	7,3	6,0	10,0	11,2	8,6	10,5	9,3	8,6	13,8	14,0	13,2	13,6
Z.128	9,5	7,0	15,4	17,3	13,2	16,0	14,1	13,2	18,5	20,7	19,9	20,9
Z.148	13,0	9,9	19,9	22,4	26,9	20,8	18,3	26,9	23,9	27,7	25,7	27,4
Z.168	21,0	15,3	33,0	37,7	32,1	34,8	30,1	32,1	48,0	45,6	48,0	41,7
Z.188	18,5	18,5	46,0	50,0	75,0	50,0	46,0	75,0	72,0	70,0	72,0	70,0
D.18	0,2	0,2	0,3	0,35	0,4	0,35	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
D.28	0,25	0,25	0,4	0,45	0,6	0,45	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7
D.38	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	1,1	0,9	1,1
D.48	1,1	1,0	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5	2,3	2,4	2,4	2,4
D.68	1,7	1,6	2,5	2,7	2,6	2,6	2,4	2,6	3,9	4,0	4,0	4,0
D.88	4,0	3,6	5,6	6,1	5,9	5,9	5,4	5,9	8,7	8,9	9,3	8,9
D.108	7,1	5,7	10,2	11,0	10,0	10,3	9,5	10,0	16,3	14,2	15,6	13,7
D.128	9,4	6,8	16,1	17,1	14,1	15,8	14,8	14,1	24,6	21,8	24,4	21,5
D.148	12,5	9,4	20,7	22,0	23,4	20,4	19,1	23,4	30,6	28,2	32,2	27,9
D.168	19,0	16,0	32,7	35,6	33,8	34,1	31,2	33,8	53,0	43,7	54,4	42,2
D.188	18,4	18,4	46,0	48,0	73,0	48,0	46,0	73,0	69,0	68,0	69,0	68,0

10.6.2 Reductor de ejes paralelos

Tabla 10- 5 Cantidades de aceite [l] para F. tamaños 28, 38B - 188B, 208

Tipo	Forma constructiva					
	B5-01 H-01	B5-03 H-02	B5-02 H-03	B5-00 H-04	V1-00 H-05	V3-00 H-06
FZ.28	0,6	0,45	0,5	0,5	0,65	0,85
FZ.38B	0,7	0,6	0,7	0,7	1,0	1,1
FZ.48B	1,6	1,0	1,3	1,3	1,8	2,1
FZ.68B	2,5	2,3	2,4	2,3	3,3	3,8
FZ.88B	4,5	5,0	4,8	4,6	7,0	6,6
FZ.108B	7,4	9,2	8,4	8,1	11,1	13,1
FZ.128B	13,8	13,7	15,5	14,8	22,1	22,7
FZ.148B	19,5	20,8	22,7	22,3	34,5	33,5
FZ.168B	32,8	30,0	37,0	35,8	53,8	53,0
FZ.188B	41,4	40,7	44,2	46,5	68,0	66,4
FZ.208	77,0	64,5	73,8	66,3	108,7	112,2
FD.28	0,6	0,45	0,5	0,5	0,65	0,75
FD.38B	0,9	0,6	0,7	0,7	0,9	1,1
FD.48B	2,0	0,9	1,3	1,3	1,8	2,0
FD.68B	3,3	2,3	2,4	2,3	3,2	3,8
FD.88B	6,3	5,0	4,7	4,7	6,8	6,7
FD.108B	10,6	9,1	8,2	8,2	11,1	13,0
FD.128B	16,8	13,5	15,2	14,8	21,6	22,5
FD.148B	24,7	20,3	21,8	22,3	33,6	32,6
FD.168B	44,0	28,8	36,0	35,8	52,4	51,9
FD.188B	52,0	38,4	44,5	54,1	66,0	65,2
FD.208	95,4	61,5	71,5	66,2	104,6	108,6

10.6.3 Reductor de ejes ortogonales multietapa

Tabla 10- 6 Cantidades de aceite [l] para B, BA, BAS, BAT tamaños 28 - 38; K, KA, KAS, KAT tamaños 38 - 188

Tipo	Forma constructiva					
	B3-00 H-01	B8-00 H-02	B7-00 H-03	B6-00 H-04	V5-00 H-05	V6-00 H-06
B.28	0,25	0,6	0,9	0,55	0,5	0,5
B.38	0,7	1,1	1,6	1,0	0,95	0,8
K.38	0,5	1,1	1,5	0,8	1,0	0,9
K.48	0,7	1,6	2,1	1,4	1,5	1,8
K.68	1,6	3,2	4,2	2,7	3,0	3,0
K.88	2,6	5,7	7,8	5,0	4,9	5,2
K.108	5,5	9,5	13,0	8,8	8,7	8,3
K.128	8,3	19,6	24,7	15,8	16,9	16,1
K.148	14,8	30,2	40,1	22,0	25,8	27,0
K.168	21,6	45,6	62,0	34,2	40,2	38,5
K.188	33,8	82,5	105,0	63,4	70,7	69,4

Tabla 10- 7 Cantidades de aceite [l] para BZ, BF, BAD, BAF, BAZ, BADS, BAFS, BAZS, BADT, BAFT, BAZT tamaños 28 - 38; KZ, KF, KM, KAD, KAZ, KAF, KAM, KADS, KAZS, KAFS, KADT, KAZT, KAFT tamaños 38 - 188

Tipo	Forma constructiva					
	B5-01 H-01	B5-03 H-02	B5-02 H-03	B5-00 H-04	V1-00 H-05	V3-00 H-06
B.28	0,25	0,6	0,9	0,55	0,5	0,5
B.38	0,7	1,1	1,6	1,0	0,95	0,8
K.38	0,5	1,1	1,6	0,8	1,0	0,9
K.48	0,7	1,7	2,2	1,4	1,6	1,8
K.68	1,6	3,2	4,4	2,6	2,8	3,0
K.88	2,6	5,8	8,1	5,0	5,1	5,0
K.108	6,2	9,9	14,2	8,9	10,0	8,9
K.128	8,7	19,6	25,4	14,8	17,5	16,6
K.148	14,8	30,1	42,0	25,0	26,0	28,1
K.168	21,7	46,3	64,0	34,8	41,1	39,4
K.188	33,8	82,5	105,0	63,4	70,7	69,4

10.6.4 Reductores de sinfin y engranajes cilíndricos

Tabla 10- 8 Cantidades de aceite [l] para C, CA, CAS, CAT tamaños 28 - 88

Tipo	Forma constructiva					
	B3-00 H-01	B8-00 H-02	B7-00 H-03	B6-00 H-04	V5-00 H-05	V6-00 H-06
C.28	0,2	0,4	0,6	0,2	0,6	0,35
C.38	0,5	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2
C.48	0,7	1,6	1,7	1,6	1,3	1,3
C.68	1,5	3,3	4,1	3,3	2,8	2,9
C.88	1,7	6,1	6,5	5,1	4,5	4,5

Tabla 10- 9 Cantidades de aceite [l] para CZ, CF, CAD, CAF, CAZ, CADS, CAFS, CAZS, CADT, CAFT, CAZT tamaños 28 - 88

Tipo	Forma constructiva					
	B5-01 H-01	B5-03 H-02	B5-02 H-03	B5-00 H-04	V1-00 H-05	V3-00 H-06
C.28	0,2	0,4	0,6	0,2	0,6	0,35
C.38	0,4	1,2	1,3	1,1	1,0	1,0
C.48	0,5	1,7	1,8	1,6	1,3	1,3
C.68	1,5	3,6	4,2	3,3	3,1	3,2
C.88	1,7	5,9	7,3	5,2	4,8	4,8

10.6.5 Reductores dobles, reductor de ejes coaxiales primario

10.6.5.1 Reductor de ejes coaxiales de dos y tres etapas

Tabla 10- 10 Cantidades de aceite [l] para Z.38, D. tamaños 48 - 188

Tipo	Forma constructiva							
	B3	B5 B14	B5-00 B14-00	B5-02 B14-02	B5-03 B14-03	B6	B7	B8
Z.38-D/Z28	0,5+0,25 0,75	0,5+0,25 0,75	0,6+0,25 0,85	0,6+0,25 0,85	0,6+0,25 0,85	0,6+0,25 0,85	0,6+0,25 0,85	0,6+0,25 0,85
D.48-D/Z28	1,1+0,25 1,35	1,0+0,25 1,25	1,5+0,25 1,75	1,6+0,25 1,85	1,5+0,25 1,75	1,5+0,25 1,75	1,4+0,25 1,65	1,5+0,25 1,75
D.68-D/Z28	1,7+0,25 1,95	1,6+0,25 1,85	2,5+0,25 2,75	2,7+0,25 2,95	2,6+0,25 2,85	2,6+0,25 2,85	2,4+0,25 2,65	2,6+0,25 2,85
D.88-D/Z28	4,0+0,25 4,25	3,6+0,25 3,85	5,6+0,25 5,85	6,1+0,25 6,35	5,9+0,25 6,15	5,9+0,25 6,15	5,4+0,25 5,65	5,9+0,25 6,15
D.108-Z38	7,1+0,5 7,6	5,7+0,5 6,2	10,2+0,5 10,7	11,0+0,5 11,5	10,0+0,5 10,5	10,3+0,5 10,8	9,5+0,5 10,0	10,0+0,5 10,5
D.108-D38	7,1+0,5 7,6	5,7+0,5 6,2	10,2+0,5 10,7	11,0+0,5 11,5	10,0+0,5 10,5	10,3+0,5 10,8	9,5+0,5 10,0	10,0+0,5 10,5
D.128-Z38	9,4+0,5 9,9	6,8+0,5 7,3	16,1+0,5 16,6	17,1+0,5 17,6	14,1+0,5 14,6	15,8+0,5 16,3	14,8+0,5 15,3	14,1+0,5 14,6
D.128-Z48	9,4+1,0 10,4	6,8+1,0 7,8	16,1+1,0 17,1	17,1+1,0 18,1	14,1+1,0 15,1	15,8+1,0 16,8	14,8+1,0 15,8	14,1+1,0 15,1
D.128-D38	9,4+0,5 9,9	6,8+0,5 7,3	16,1+0,5 16,6	17,1+0,5 17,6	14,1+0,5 14,6	15,8+0,5 16,3	14,8+0,5 15,3	14,1+0,5 14,6
D.148-Z38	12,5+0,5 13,0	9,4+0,5 9,9	20,7+0,5 21,2	22,0+0,5 22,5	23,4+0,5 23,9	20,4+0,5 20,9	19,1+0,5 19,6	23,4+0,5 23,9
D.148-Z48	12,5+1,0 13,5	9,4+1,0 10,4	20,7+1,0 21,7	22,0+1,0 23,0	23,4+1,0 24,4	20,4+1,0 21,4	19,1+1,0 20,1	23,4+1,0 24,4
D.148-D38	12,5+0,5 13,0	9,4+0,5 9,9	20,7+0,5 21,2	22,0+0,5 22,5	23,4+0,5 23,9	20,4+0,5 20,9	19,1+0,5 19,6	23,4+0,5 23,9
D.168-Z48	19,0+1,0 20,0	16,0+1,0 17,0	32,7+1,0 33,7	35,6+1,0 36,6	33,8+1,0 34,8	34,1+1,0 35,1	31,2+1,0 32,2	33,8+1,0 34,8
D.168-Z68	19,0+1,7 20,7	16,0+1,7 17,7	32,7+1,7 34,4	35,6+1,7 37,3	33,8+1,7 35,5	34,1+1,7 35,8	31,2+1,7 32,9	33,8+1,7 35,5
D.168-D48	19,0+1,0 20,0	16,0+1,0 17,0	32,7+1,0 33,7	35,6+1,0 36,6	33,8+1,0 34,8	34,1+1,0 35,1	31,2+1,0 32,2	33,8+1,0 34,8
D.188-Z48	18,4+1,0 19,4	18,4+1,0 19,4	46,0+1,0 47,0	48,0+1,0 49,0	73,0+1,0 74,0	48,0+1,0 49,0	46,0+1,0 47,0	73,0+1,0 74,0
D.188-Z68	18,4+1,7 20,1	18,4+1,7 20,1	46,0+1,7 47,7	48,0+1,7 49,7	73,0+1,7 74,7	48,0+1,7 49,7	46,0+1,7 47,7	73,0+1,7 74,7
D.188-D48	18,4+1,0 19,4	18,4+1,0 19,4	46,0+1,0 47,0	48,0+1,0 49,0	73,0+1,0 74,0	48,0+1,0 49,0	46,0+1,0 47,0	73,0+1,0 74,0

Tabla 10- 11 Cantidades de aceite [l] para Z.38, D. tamaños 48 - 188

Tipo	Forma constructiva			
	V1 V18	V3 V19	V5	V6
Z.38-D/Z28	0,8+0,6 1,4	1,2+0,7 1,9	0,7+0,6 1,3	1,1+0,7 1,8
D.48-D/Z28	2,3+0,6 2,9	2,4+0,7 3,1	2,4+0,6 3,0	2,4+0,7 3,1
D.68-D/Z28	3,9+0,6 4,5	4,0+0,7 4,7	4,0+0,6 4,6	4,0+0,7 4,7
D.88-D/Z28	8,7+0,6 9,3	8,9+0,7 9,6	9,3+0,6 9,9	8,9+0,7 9,6
D.108-Z38	16,3+0,8 17,1	14,2+1,2 15,4	15,6+0,8 16,4	13,7+1,2 14,9
D.108-D38	16,3+0,9 17,2	14,2+1,1 15,3	15,6+0,9 16,5	13,7+1,1 14,8
D.128-Z38	24,6+0,8 25,4	21,8+1,2 23,0	24,4+0,8 25,2	21,5+1,2 22,7
D.128-Z48	24,6+1,8 26,4	21,8+2,4 24,2	24,4+1,8 26,2	21,5+2,4 23,9
D.128-D38	24,6+0,9 25,5	21,8+1,1 22,9	24,4+0,9 25,3	21,5+1,1 22,6
D.148-Z38	30,6+0,8 31,4	28,2+1,2 29,4	32,2+0,8 33,0	27,9+1,2 29,1
D.148-Z48	30,6+1,8 32,4	28,2+2,4 30,6	32,2+1,8 34,0	27,9+2,4 30,3
D.148-D38	30,6+0,9 31,5	28,2+1,1 29,3	32,2+0,9 33,1	27,9+1,1 29,0
D.168-Z48	53,0+1,8 54,8	43,7+2,4 46,1	54,4+1,8 56,2	42,2+2,4 44,6
D.168-Z68	53,0+3,0 56,0	43,7+4,1 47,8	54,4+3,0 57,4	42,2+4,1 46,3
D.168-D48	53,0+2,3 55,3	43,7+2,4 46,1	54,4+2,3 56,7	42,2+2,4 44,6
D.188-Z48	83,0+1,8 84,8	68,0+2,4 70,4	83,0+1,8 84,8	68,0+2,4 70,4
D.188-Z68	83,0+3,0 86,0	68,0+4,1 72,1	83,0+3,0 86,0	68,0+4,1 72,1
D.188-D48	83,0+2,3 85,3	68,0+2,4 70,4	83,0+2,3 85,3	68,0+2,4 70,4

10.6.5.2 Reductor de ejes paralelos

Tabla 10- 12 Cantidades de aceite [l] para FD. tamaños 38B - 188B, 208

Tipo	Forma constructiva					
	B5-01 H-01	B5-03 H-02	B5-02 H-03	B5-00 H-04	V1-00 H-05	V3-00 H-06
FD.38B-D/Z28	0,9+0,25 1,15	0,6+0,25 0,85	0,7+0,25 0,95	0,7+0,25 0,95	0,9+0,6 1,5	1,1+0,7 1,8
FD.48B-D/Z28	2,0+0,25 2,25	0,9+0,25 1,15	1,3+0,25 1,55	1,3+0,25 1,55	1,8+0,6 2,4	2,0+0,7 2,7
FD.68B-D/Z28	3,3+0,25 3,55	2,3+0,25 2,55	2,4+0,25 2,65	2,3+0,25 2,55	3,2+0,6 3,8	3,8+0,7 4,5
FD.88B-D/Z28	6,3+0,25 6,55	5,0+0,25 5,25	4,7+0,25 4,95	4,7+0,25 4,95	6,8+0,6 7,4	6,7+0,7 7,4
FD.108B-Z38	10,6+0,5 11,1	9,1+0,5 9,6	8,2+0,5 8,7	8,2+0,5 8,7	11,1+0,8 11,9	13,0+1,2 14,2
FD.108B-D38	10,6+0,5 11,1	9,1+0,5 9,6	8,2+0,5 8,7	8,2+0,5 8,7	11,1+0,9 12,0	13,0+1,1 14,1
FD.128B-Z38	16,8+0,5 17,3	13,5+0,5 14,0	15,2+0,5 15,7	14,8+0,5 15,3	21,6+0,8 22,4	22,5+1,2 23,7
FD.128B-Z48	16,8+1,0 17,8	13,5+1,0 14,5	15,2+1,0 16,2	14,8+1,0 15,8	21,6+1,8 23,4	22,5+2,4 24,9
FD.128B-D38	16,8+0,5 17,3	13,5+0,5 14,0	15,2+0,5 15,7	14,8+0,5 15,3	21,6+0,9 22,5	22,5+1,1 23,6
FD.148B-Z38	24,7+0,5 25,2	20,3+0,5 20,8	21,8+0,5 22,3	22,3+0,5 22,8	33,6+0,8 34,4	32,6+1,2 33,8
FD.148B-Z48	24,7+1,0 25,7	20,3+1,0 21,3	21,8+1,0 22,8	22,3+1,0 23,3	33,6+1,8 35,4	32,6+2,4 35,0
FD.148B-D38	24,7+0,5 25,2	20,3+0,5 20,8	21,8+0,5 22,3	22,3+0,5 22,8	33,6+0,9 34,5	32,6+1,1 33,7
FD.168B-Z48	44,0+1,0 45,0	28,8+1,0 29,8	36,0+1,0 37,0	35,8+1,0 36,8	52,4+1,8 54,2	51,9+2,4 54,3
FD.168B-Z68	44,0+1,7 45,7	28,8+1,7 30,5	36,0+1,7 37,7	35,8+1,7 37,5	52,4+3,0 55,4	51,9+4,1 56,0
FD.168B-D48	44,0+1,0 45,0	28,8+1,0 29,8	36,0+1,0 37,0	35,8+1,0 36,8	52,4+2,3 54,7	51,9+2,4 54,3
FD.188B-Z48	52,0+1,0 53,0	38,4+1,0 39,4	44,5+1,0 45,5	54,1+1,0 55,1	66,0+1,8 67,8	65,2+2,4 67,6
FD.188B-Z68	52,0+1,7 53,7	38,4+1,7 40,1	44,5+1,7 46,2	54,1+1,7 55,8	66,0+3,0 69,0	65,2+4,1 69,3
FD.188B-D48	52,0+1,0 53,0	38,4+1,0 39,4	44,5+1,0 45,5	54,1+1,0 55,1	66,0+2,3 68,3	65,2+2,4 67,6
FD.208-D68	95,4+1,6 97,0	61,5+1,6 63,1	71,5+1,6 73,1	66,2+1,6 67,8	126,5+3,9 130,4	108,6+4,0 112,6
FD.208-Z68	95,4+1,7 97,1	61,5+1,7 63,2	71,5+1,7 73,2	66,2+1,7 67,9	126,5+3,0 129,5	108,6+4,1 112,7
FD.208-Z88	95,4+3,7 99,1	61,5+3,7 65,2	71,5+3,7 75,2	66,2+3,7 69,9	126,5+6,8 133,3	108,6+8,3 116,9

10.6.5.3 Reductores de ejes ortogonales multietapa

Tabla 10- 13 Cantidades de aceite [l] para K, KA, KAS, KAT tamaños 38 - 188

Tipo	Forma constructiva					
	B3-00 H-01	B8-00 H-02	B7-00 H-03	B6-00 H-04	V5-00 H-05	V6-00 H-06
K.38-D/Z28	0,5+0,25 0,75	1,1+0,25 1,35	1,5+0,6 2,1	0,8+0,7 1,5	1,0+0,25 1,25	0,9+0,25 1,15
K.48-D/Z28	0,7+0,25 0,95	1,6+0,25 1,85	2,1+0,6 2,7	1,4+0,7 2,1	1,5+0,25 1,75	1,8+0,25 2,05
K.68-D/Z28	1,6+0,25 1,85	3,2+0,25 3,45	4,2+0,6 4,8	2,7+0,7 3,4	3,0+0,25 3,25	3,0+0,25 3,25
K.88-D/Z28	2,6+0,25 2,85	5,7+0,25 5,95	7,8+0,6 8,4	5,0+0,7 5,7	4,9+0,25 5,15	5,2+0,25 5,45
K.108-Z38	5,5+0,5 6,0	9,5+0,5 10,0	13,0+0,8 13,8	8,8+1,2 10,0	8,7+0,5 9,2	8,3+0,5 8,8
K.108-Z48	5,5+1,0 6,5	9,5+1,0 10,5	13,0+1,8 14,8	8,8+2,4 11,2	8,7+1,0 9,7	8,3+1,0 9,3
K.108-D38	5,5+0,5 6,0	9,5+0,5 10,0	13,0+0,9 13,9	8,8+1,1 9,9	8,7+0,5 9,2	8,3+0,5 8,8
K.128-Z38	8,3+0,5 8,8	19,6+0,5 20,1	24,7+0,8 25,5	15,8+1,2 17,0	16,9+0,5 17,4	16,1+0,5 16,6
K.128-Z48	8,3+1,0 9,3	19,6+1,0 20,6	24,7+1,8 26,5	15,8+2,4 18,2	16,9+1,0 17,9	16,1+1,0 17,1
K.128-D38	8,3+0,5 8,8	19,6+0,5 20,1	24,7+0,9 25,6	15,8+1,1 16,9	16,9+0,5 17,4	16,1+0,5 16,6
K.148-Z38	14,8+0,5 15,3	30,2+0,5 30,7	40,1+0,8 40,9	22,0+1,2 23,2	25,8+0,5 26,3	27,0+0,5 27,5
K.148-Z68	14,8+1,7 16,5	30,2+1,7 31,9	40,1+3,0 43,1	22,0+4,1 26,1	25,8+1,7 27,5	27,0+1,7 28,7
K.148-D38	14,8+0,5 15,3	30,2+0,5 30,7	40,1+0,9 40,9	22,0+1,1 23,1	25,8+0,5 26,3	27,0+0,5 27,5
K.168-Z48	21,6+1,0 22,6	45,6+1,0 46,6	62,0+1,8 63,8	34,2+2,4 36,6	40,2+1,0 41,2	38,5+1,0 39,5
K.168-Z.68	21,6+1,7 23,3	45,6+1,7 47,3	62,0+3,0 65,0	34,2+4,1 38,3	40,2+1,7 41,9	38,5+1,7 40,2
K.168-D48	21,6+1,0 22,6	45,6+1,0 46,6	62,0+2,3 64,3	34,2+2,4 36,6	40,2+1,0 41,2	38,5+1,0 39,5
K.188-Z68	33,8+1,7 35,5	82,5+1,7 84,2	105,0+3,0 108,0	63,4+4,1 67,5	70,7+1,7 72,4	69,4+1,7 71,1
K.188-Z88	33,8+3,7 37,5	82,5+3,7 86,2	105,0+6,8 111,8	63,4+8,3 71,7	70,7+3,7 74,4	69,4+3,7 73,1
K.188-D68	33,8+1,6 35,4	82,5+1,6 84,1	105,0+3,9 108,9	63,4+4,0 67,4	70,7+1,6 72,3	69,4+1,6 71,0

Tabla 10- 14 Cantidades de aceite [l] para KZ, KF, KAD, KAZ, KAF, KADS, KAZS, KAFS, KADT, KAZT, KAFT tamaños 38 - 188

Tipo	Forma constructiva					
	B5-01 H-01	B5-03 H-02	B5-02 H-03	B5-00 H-04	V1-00 H-05	V3-00 H-06
K.38-D/Z28	0,5+0,25 0,75	1,1+0,25 1,35	1,6+0,6 2,2	0,8+0,7 1,5	1,0+0,25 1,25	0,9+0,25 1,15
K.48-D/Z28	0,7+0,25 0,95	1,7+0,25 1,95	2,2+0,6 2,8	1,4+0,7 2,1	1,6+0,25 1,85	1,8+0,25 2,05
K.68-D/Z28	1,6+0,25 1,85	3,2+0,25 3,45	4,4+0,6 5,0	2,6+0,7 3,3	2,8+0,25 3,05	3,0+0,25 3,25
K.88-D/Z28	2,6+0,25 2,85	5,8+0,25 6,05	8,1+0,6 8,7	5,0+0,7 5,7	5,1+0,25 5,35	5,0+0,25 5,25
K.108-Z38	6,2+0,5 6,7	9,9+0,5 10,4	14,2+0,8 15,0	8,9+1,2 10,1	10,0+0,5 10,5	8,9+0,5 9,4
K.108-Z48	6,2+1,0 7,2	9,9+1,0 10,9	14,2+1,8 16,0	8,9+2,4 11,3	10,0+1,0 11,0	8,9+1,0 9,9
K.108-D38	6,2+0,5 6,7	9,9+0,5 10,4	14,2+0,9 15,1	8,9+1,1 10,0	10,0+0,5 10,5	8,9+0,5 9,4
K.128-Z38	8,7+0,5 9,2	19,6+0,5 20,1	25,4+0,8 26,2	14,8+1,2 16,0	17,5+0,5 18,0	16,6+0,5 17,1
K.128-Z48	8,7+1,0 9,7	19,6+1,0 20,6	25,4+1,8 27,2	14,8+2,4 17,2	17,5+1,0 18,5	16,6+1,0 17,6
K.128-D38	8,7+0,5 9,2	19,6+0,5 20,1	25,4+0,9 26,3	14,8+1,1 15,9	17,5+0,5 18,0	16,6+0,5 17,1
K.148-Z38	14,8+0,5 15,3	30,1+0,5 30,6	42,0+0,8 42,8	25,0+1,2 26,2	26,0+0,5 26,5	28,1+0,5 28,6
K.148-Z68	14,8+1,7 16,5	30,1+1,7 31,8	42,0+3,0 45,0	25,0+4,1 29,1	26,0+1,7 27,7	28,1+1,7 29,8
K.148-D38	14,8+0,5 15,3	30,1+0,5 30,6	42,0+0,9 42,9	25,0+1,1 26,1	26,0+0,5 26,5	28,1+0,5 28,6
K.168-Z48	21,7+1,0 22,7	46,3+1,0 47,3	64,0+1,8 65,8	34,8+2,4 37,2	41,1+1,0 42,1	39,4+1,0 40,4
K.168-Z68	21,7+1,7 23,4	46,3+1,7 48,0	64,0+3,0 67,0	34,8+4,1 38,9	41,1+1,7 42,8	39,4+1,7 41,1
K.168-D48	21,7+1,0 22,7	46,3+1,0 47,3	62,6+2,3 64,9	34,8+2,4 37,2	41,1+1,0 42,1	39,4+1,0 40,4
K.188-Z68	33,8+1,7 35,5	82,5+1,7 84,2	105,0+3,0 108,0	63,4+4,1 67,5	70,7+1,7 72,4	69,4+1,7 71,1
K.188-Z88	33,8+3,7 37,5	82,5+3,7 86,2	105,0+6,8 111,8	63,4+8,3 71,7	70,7+3,7 74,4	69,4+3,7 73,1
K.188-D68	33,8+1,6 35,4	82,5+1,6 84,1	105,0+3,9 108,9	63,4+4,0 67,4	70,7+1,6 72,3	69,4+1,6 71,0

10.6.5.4 Reductores de sinfin y engranajes cilíndricos

Tabla 10- 15 Cantidades de aceite [l] para C, CA, CAS, CAT tamaños 38 - 88

Tipo	Forma constructiva					
	B3-00 H-01	B8-00 H-02	B7-00 H-03	B6-00 H-04	V5-00 H-05	V6-00 H-06
C.38-D/Z28	0,5+0,25 0,75	1,2+0,25 1,45	1,3+0,6 1,9	1,2+0,7 1,9	1,2+0,25 1,45	1,2+0,25 1,45
C.48-D/Z28	0,7+0,25 0,95	1,6+0,25 1,85	1,7+0,6 2,3	1,6+0,7 2,3	1,3+0,25 1,55	1,3+0,25 1,55
C.68-D/Z28	1,5+0,25 1,75	3,3+0,25 3,55	4,1+0,6 4,7	3,3+0,7 4,0	2,8+0,25 3,05	2,9+0,25 3,15
C.88-D/Z28	1,7+0,25 0,95	6,1+0,25 6,35	6,5+0,6 7,1	5,1+0,7 5,8	4,5+0,25 4,75	4,5+0,25 4,75

Tabla 10- 16 Cantidades de aceite [l] para CZ, CF, CAD, CAF, CAZ, CADS, CAFS, CAZS, CADT, CAFT, CAZT tamaños 38 - 88

Tipo	Forma constructiva					
	B5-01 H-01	B5-03 H-02	B5-02 H-03	B5-00 H-04	V1-00 H-05	V3-00 H-06
C.38-D/Z28	0,4+0,25 0,65	1,2+0,25 1,45	1,3+0,6 1,9	1,1+0,7 1,8	1,0+0,25 1,25	1,0+0,25 1,25
C.48-D/Z28	0,5+0,25 0,75	1,7+0,25 1,95	1,8+0,6 2,4	1,6+0,7 2,3	1,3+0,25 1,55	1,3+0,25 1,55
C.68-D/Z28	1,5+0,25 1,75	3,6+0,25 3,85	4,2+0,6 4,8	3,3+0,7 4,0	3,1+0,25 3,35	3,2+0,25 3,45
C.88-D/Z28	1,7+0,25 1,95	5,9+0,25 6,15	7,3+0,6 7,9	5,2+0,7 5,9	4,8+0,25 5,05	4,8+0,25 5,05

Repuestos

11

11.1 Stocks de recambios

El almacenamiento de los principales repuestos y piezas de desgaste en el mismo lugar de instalación asegura que el reductor o motorreductor se encuentre siempre en condiciones para ser utilizado.

ATENCIÓN
El montaje y/o empleo de productos de baja calidad puede modificar negativamente, en determinadas circunstancias, las características constructivas preestablecidas del motorreductor y, por consiguiente, perjudicar la seguridad activa y/o pasiva.
Se advierte expresamente que los repuestos y accesorios no suministrados por nosotros tampoco están verificados ni autorizados por nosotros.
Se excluye toda responsabilidad o garantía por parte de Siemens AG por daños que resulten de emplear repuestos y accesorios que no sean originales.

Solo asumimos la garantía para las piezas originales de repuesto suministradas por nosotros.

Tenga en cuenta que para los componentes individuales existen frecuentemente especificaciones de fabricación y suministro especiales, y que nosotros le ofrecemos los repuestos según el estado de la técnica y conforme a las últimas normas legales.

Al pedir repuestos se indicarán los siguientes datos:

- N.º de fábrica, véase la placa de características ⑤
- Denominación de tipo, véase la placa de características ③
- N.º de pieza (n.º pos. de 3 dígitos de la lista de repuestos, referencia de 6 dígitos o n.º artículo de 7 dígitos)
- Número de piezas

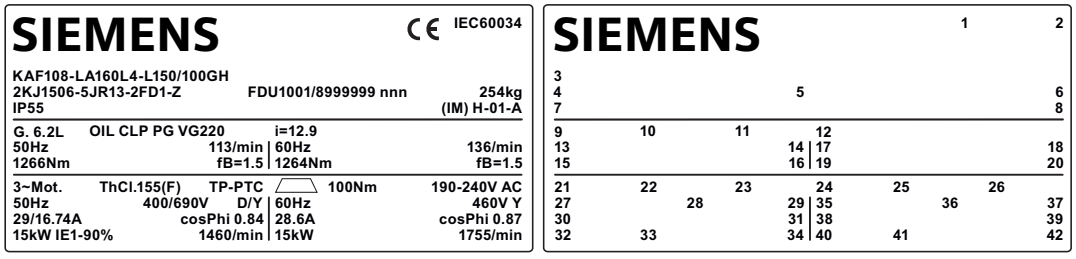
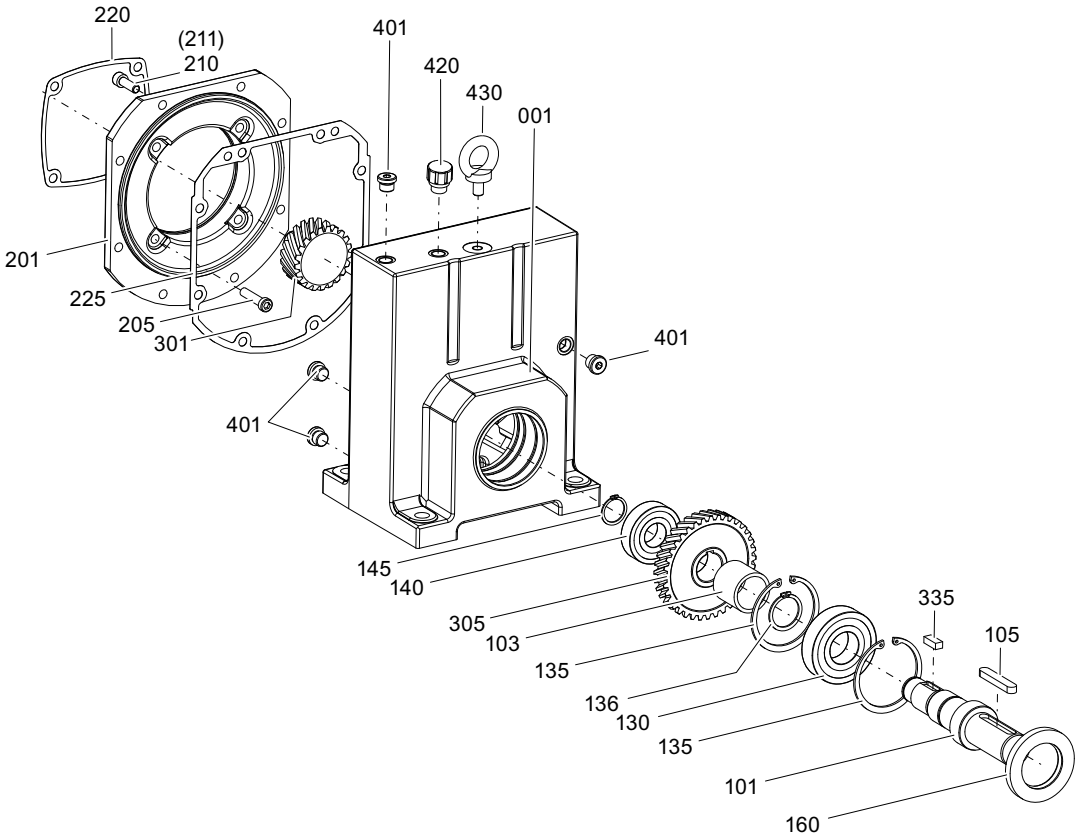


Figura 11-1 Ejemplo de una placa de características MOTOX

Para motores de las series 1LA/1LG con placa de características propia, se aplica la documentación de repuestos de las instrucciones de servicio originales.

11.2 Listas de recambios

11.2.1 Reductor de ejes coaxiales de una etapa, tamaños 38 - 148

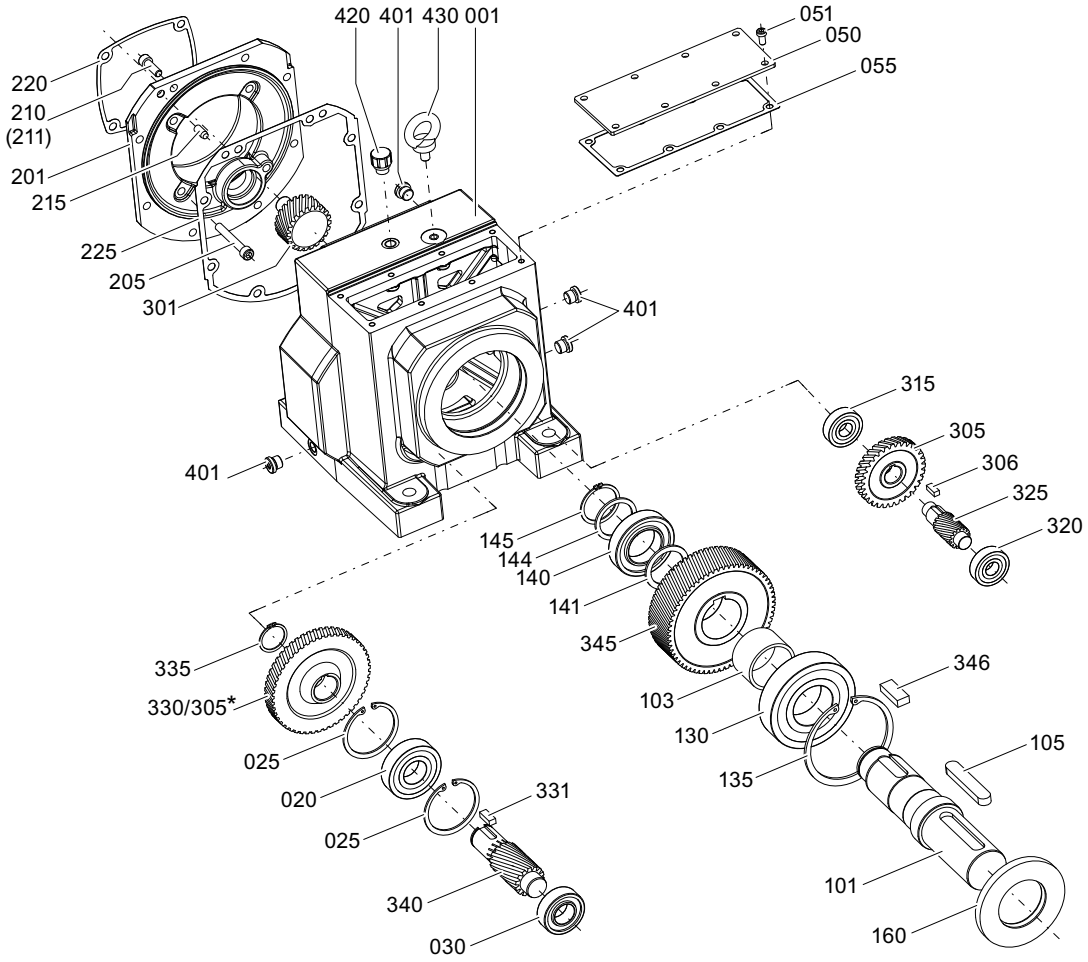


001	Carcasa del reductor
101	Eje de salida
103	Casquillo
105	Chaveta
130	Rodamientos
135	Anillo de seguridad
136	Anillo de seguridad
140	Rodamientos
145	Anillo de seguridad
160	Retén
201	Placa adaptadora
205	Tornillo
210	Tornillo
211	Bloqueo de tornillos
220	Junta
225	Junta

301 Piñón enchufable
305 Rueda dentada cilíndrica
335 Chaveta
401 Tornillo tapón
420 Filtro de ventilación / purga de aire
430 Tornillo con argolla

Figura 11-2 Reductor de ejes coaxiales de una etapa, tamaños 38 - 148

11.2.2 Reductor de ejes coaxiales de dos y tres etapas, tamaños 38 - 188



* 2 etapas
001 Carcasa del reductor
020 Rodamientos
025 Anillo de seguridad
030 Rodamientos
050 Tapa de la carcasa
051 Tornillo
055 Junta
101 Eje de salida
103 Casquillo
105 Chaveta
130 Rodamientos
135 Anillo de seguridad
140 Rodamientos
141 Arandela de apoyo/de ajuste
144 Arandela de apoyo/de ajuste
145 Anillo de seguridad

160 Retén
201 Placa adaptadora
205 Tornillo
210 Tornillo
211 Bloqueo de tornillos
215 Pasador cilíndrico
220 Junta
225 Junta
301 Piñón enchufable
305 Rueda dentada cilíndrica
306 Chaveta
315 Rodamientos
320 Rodamientos
325 Eje de piñón
330 Rueda dentada cilíndrica
331 Chaveta
335 Anillo de seguridad
340 Eje de piñón
345 Rueda dentada cilíndrica
346 Chaveta
401 Tornillo tapón
420 Filtro de ventilación / purga de aire
430 Tornillo con argolla

Figura 11-3 Reductor de ejes coaxiales de dos y tres etapas, tamaños 38 - 188

11.2.3 Reductor de ejes paralelos tamaños 38B - 188B, 208

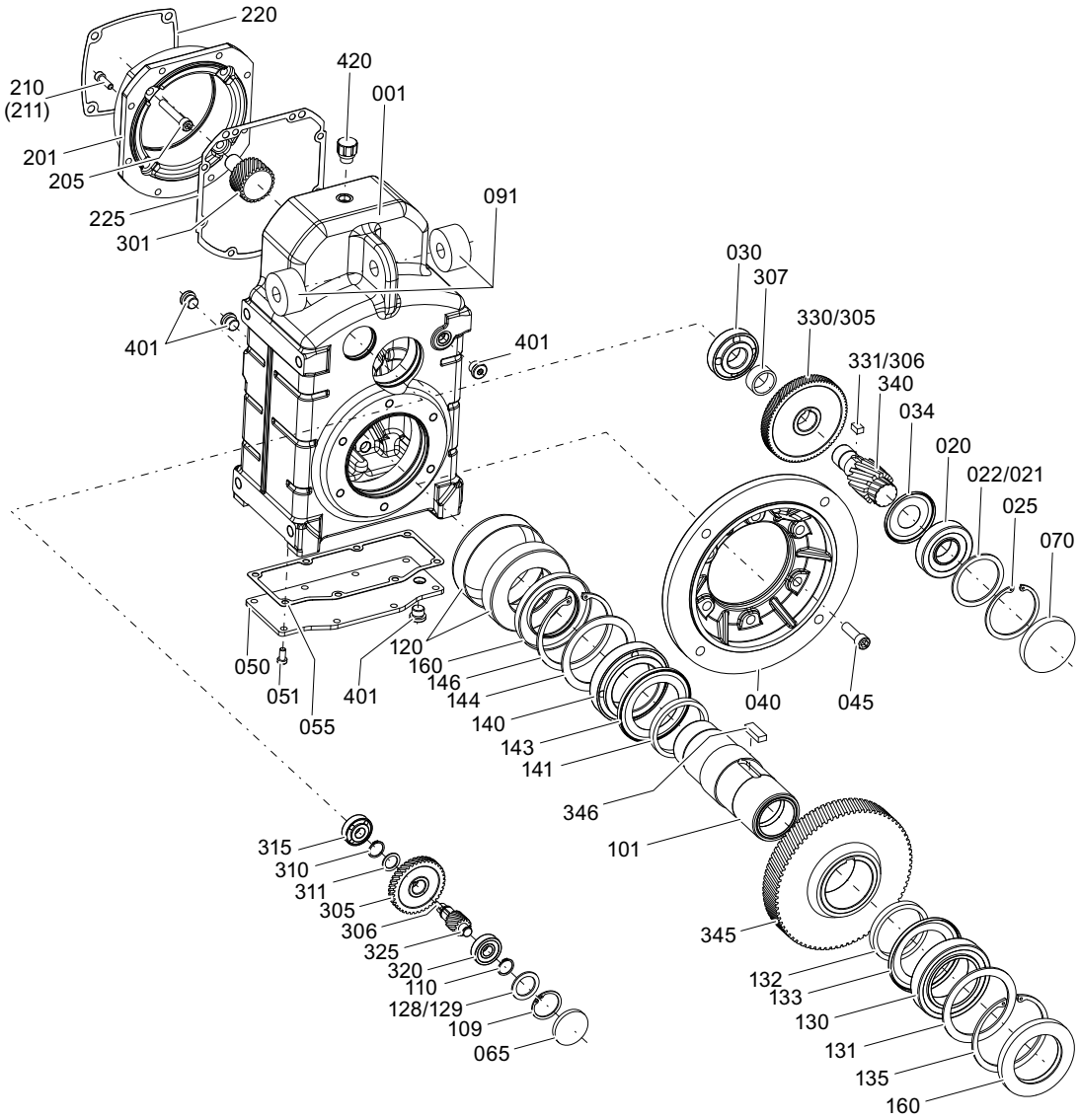


Figura 11-4 Reductor de ejes paralelos, tamaños 38B - 188B

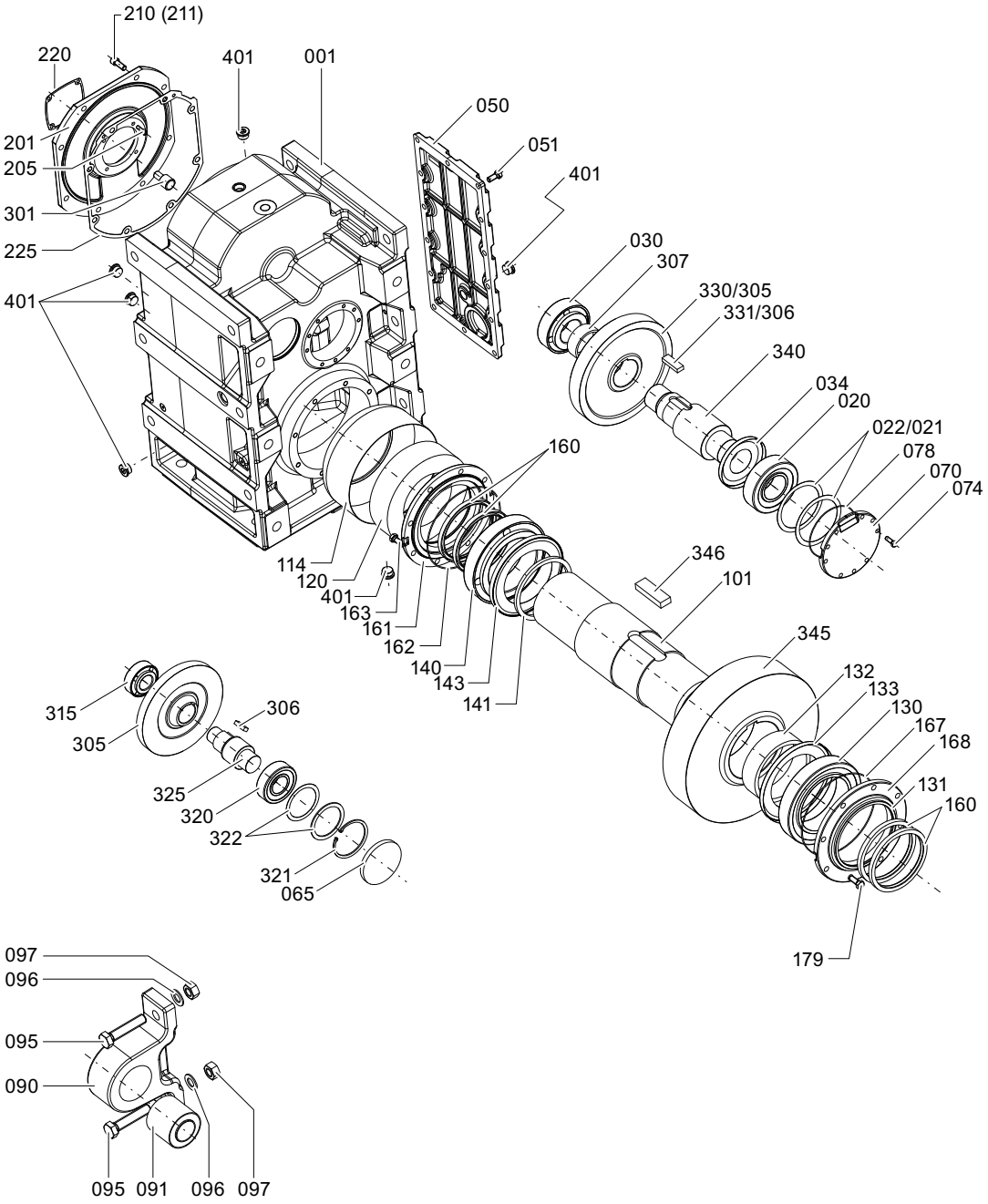


Figura 11-5 Reductor de ejes paralelos, tamaño 208

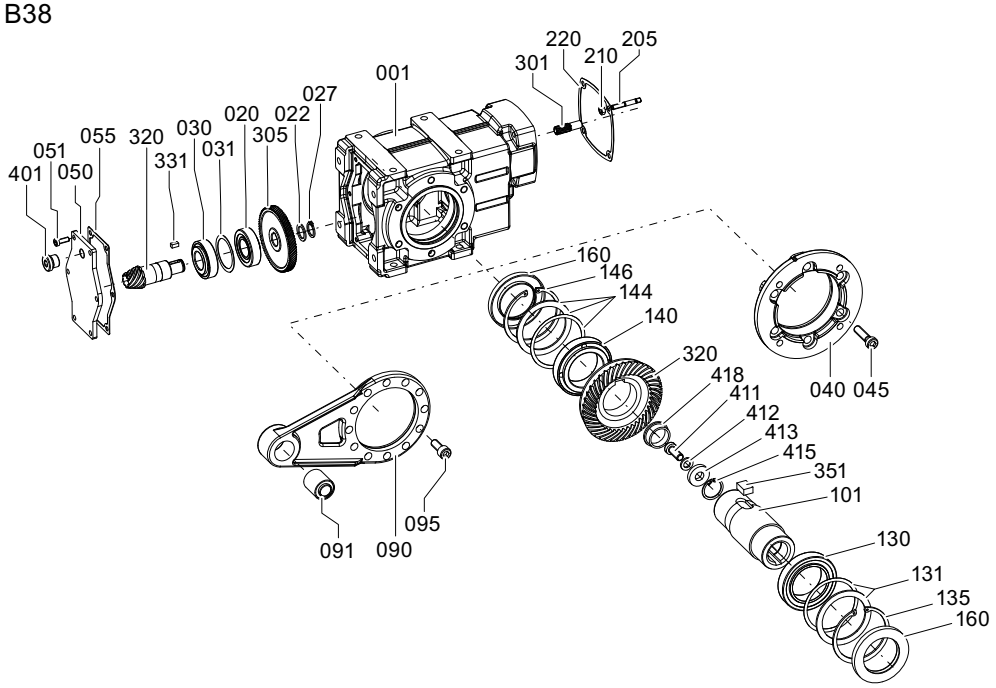
Lista de repuestos para reductores de ejes paralelos tamaños 38B - 188B, 208

001 Carcasa del reductor
020 Rodamientos
021 Arandela de apoyo/de ajuste
022 Arandela de apoyo/de ajuste
025 Anillo de seguridad
030 Rodamientos
034 Anillo Nilos
040 Brida de salida
045 Tornillo
050 Tapa de la carcasa
051 Tornillo
055 Junta
065 Tapa de cierre
070 Tapa de cierre
074 Tornillo
078 Junta tórica
090 Brazo de reacción
091 Manguito de goma
095 Tornillo
096 Anillo de seguridad
097 Tuerca
101 Eje de entrada
109 Anillo de seguridad
110 Anillo de seguridad
114 Cubierta protectora (opcional)
120 Disco compresor
128 Arandela de apoyo/de ajuste
129 Arandela de apoyo/de ajuste
130 Rodamientos
131 Arandela de apoyo/de ajuste
132 Casquillo
133 Anillo Nilos
135 Anillo de seguridad
140 Rodamientos
141 Casquillo
143 Anillo Nilos
144 Arandela de apoyo/de ajuste
146 Anillo de seguridad
160 Retén
161 Tapa de cojinete

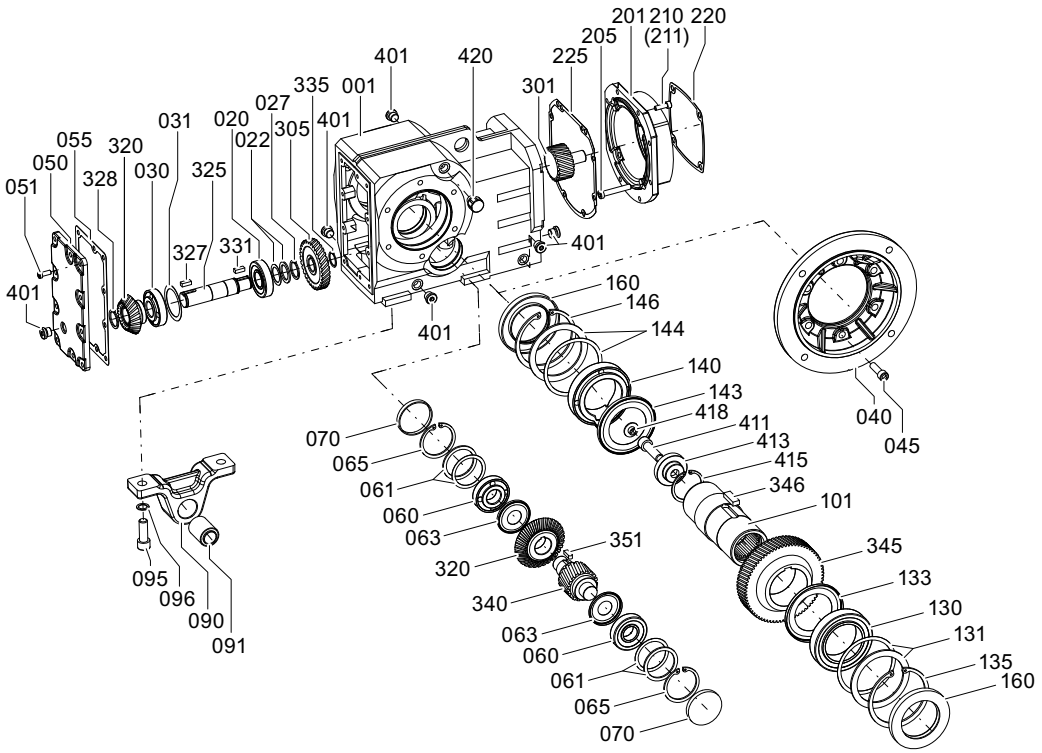
162	Junta tórica
163	Tornillo
167	Junta tórica
168	Tapa de cojinete
179	Tornillo
201	Placa adaptadora
205	Tornillo
210	Tornillo
211	Bloqueo de tornillos
220	Junta
225	Junta
301	Piñón
305	Rueda dentada cilíndrica
306	Chaveta
307	Casquillo
310	Anillo de seguridad
311	Arandela de apoyo/de ajuste
315	Rodamientos
320	Rodamientos
321	Anillo de seguridad
322	Arandela de apoyo/de ajuste
325	Eje de piñón
330	Rueda dentada cilíndrica
331	Chaveta
340	Eje de piñón
345	Rueda dentada cilíndrica
346	Chaveta
401	Tornillo tapón
420	Filtro de ventilación / purga de aire

11.2.4 Reductores cónicos helicoidales, tamaños B38, 38 - 188

B38



38 - 188

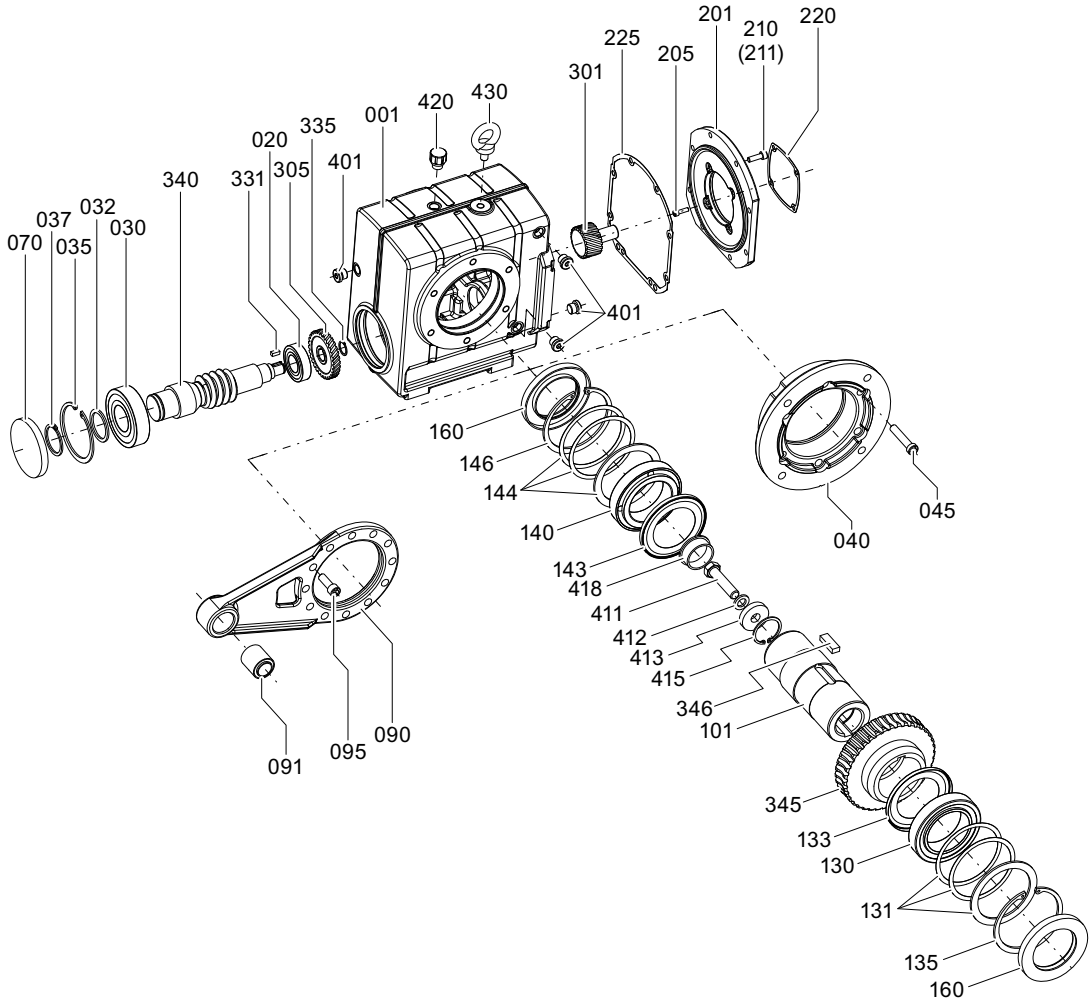


001 Carcasa del reductor
020 Rodamiento
022 Arandela de apoyo / de ajuste
027 Anillo de seguridad
030 Rodamiento
031 Arandela de apoyo / de ajuste
040 Brida de salida
045 Tornillo
050 Tapa de la carcasa
051 Tornillo
055 Junta
060 Rodamiento
061 Arandela de apoyo / de ajuste
063 Anillo Nilos
065 Anillo de seguridad
070 Tapa de cierre
090 Brazo de reacción
091 Manguito de goma
095 Tornillo
096 Bloqueo de tornillos
101 Eje de salida
130 Rodamiento
131 Arandela de apoyo / de ajuste
133 Anillo Nilos
135 Anillo de seguridad
140 Rodamiento
143 Anillo Nilos
144 Arandela de apoyo / de ajuste
146 Anillo de seguridad
160 Retén
201 Placa adaptadora
205 Tornillo
210 Tornillo
211 Bloqueo de tornillos
220 Junta
225 Junta
301 Piñón enchufable
305 Rueda dentada cilíndrica
320 Pareja de ruedas dentadas cónicas
325 Eje de piñón cónico
327 Chaveta
328 Anillo de seguridad
331 Chaveta
335 Anillo de seguridad
340 Eje de piñón

345 Rueda dentada cilíndrica
346 Chaveta
351 Chaveta
401 Tornillo tapón
411 Tornillo
413 Arandela
415 Anillo de seguridad
418 Tapón / tapa de cierre
420 Filtro de ventilación / purga de aire

Figura 11-6 Reductores cónicos helicoidales, tamaños B38, 38 - 188

11.2.5 Reductores helicoidales sinfín-corona, tamaños 38 - 88



001 Carcasa del reductor
020 Rodamientos
030 Rodamientos
032 Arandela de apoyo/de ajuste
035 Anillo de seguridad
037 Anillo de seguridad
040 Brida de salida
045 Tornillo
070 Tapa de cierre
090 Brazo de reacción
091 Manguito de goma
095 Tornillo
101 Eje de salida
130 Rodamientos
131 Arandela de apoyo/de ajuste
133 Anillo Nilos

135 Anillo de seguridad
140 Rodamientos
143 Anillo Nilos
144 Arandela de apoyo/de ajuste
146 Anillo de seguridad
160 Retén
201 Placa adaptadora
205 Tornillo
210 Tornillo
211 Bloqueo de tornillos
220 Junta
225 Junta
301 Piñón enchufable
305 Rueda dentada cilíndrica
331 Chaveta
335 Anillo de seguridad
340 Eje de sinfín
345 Corona para sinfín
346 Chaveta
401 Tornillo tapón
411 Tornillo
412 Bloqueo de tornillos
413 Arandela
415 Anillo de seguridad
418 Tapón/tapa de cierre
420 Filtro de ventilación / purga de aire
430 Tornillo con argolla

Figura 11-7 Reductores helicoidales sinfín-corona, tamaños 38 - 88

Declaración de incorporación, declaración de conformidad

12

12.1 Declaración de incorporación

Declaración de incorporación según la Directiva 2006/42/CE Anexo II 1 B.

Fabricante:	Siemens AG
Dirección:	Bahnhofstraße 40-44, 72072 Tübingen, Alemania
Identificación del producto:	MOTOX

- Reductores de ejes coaxiales de una etapa de los tipos E.38, E.48, E.68, E.88, E.108, E.128, E.148
- Reductores de ejes coaxiales de dos y tres etapas de los tipos D./Z.18, D./Z.28, D./Z.38, D./Z.48, D./Z.68, D./Z.88, D./Z.108, D./Z.128, D./Z.148, D./Z.168, D./Z.188
- Reductores de ejes paralelos de los tipos F.28, F.38B, F.48B, F.68B, F.88B, F.108B, F.128B, F.148B, F.168B, F.188B, F.208
- Reductores cónicos helicoidales de los tipos B.28, B.38, K.38, K.48, K.68, K.88, K.108, K.128, K.148, K.168
- Reductores helicoidales sinfín-corona de los tipos C.28, C.38, C.48, C.68, C.88

El producto designado es una máquina incompleta en virtud del artículo 2 g de la Directiva 2006/42/CE. Está destinado exclusivamente al montaje en otra máquina o al ensamblaje con otras máquinas.

Los siguientes requisitos fundamentales de protección de la salud y de seguridad de la Directiva 2006/42/CE, Anexo I, son relevantes para la máquina incompleta arriba citada y son de aplicación. No se indican los riesgos irrelevantes para el producto.

- 1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5
- 1.2.4.4, 1.2.6
- 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.6, 1.3.8.1
- 1.4.1, 1.4.2, 1.4.2.1
- 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.13, 1.5.15
- 1.6.1, 1.6.2
- 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4, 1.7.4.1, 1.7.4.2, 1.7.4.3

Durante el desarrollo y la fabricación del producto arriba mencionado se aplicaron las siguientes normas y especificaciones: EN ISO 12100-1:2011

La documentación técnica específica se ha creado conforme al Anexo VII, B de la Directiva 2006/42/CE y se ponen a disposición de las autoridades en formato electrónico si se solicita de manera fundada.

Persona designada para compilar la documentación técnica:
Georg Böing, Head of Research and Development Gears.

Antes de poner en servicio el producto final en el que se debe montar la máquina incompleta aquí descrita o con el que esta se debe ensamblar, hay que asegurarse de que es conforme con la Directiva 2006/42/CE.

Tübingen (Alemania), a 3.12.2012

Georg Böing
Head of Research & Development Gears

Lothar Hirschberger
Head of Quality Management

12.2 Declaración de conformidad CE

N.º de documento D87.1 12.12

Denominación del aparato:	Serie de reductores MOTOX
Tipos de reductores:	E, Z, D, F, K, C
Tamaños:	38 a 208
Grupos de entrada:	A, K, P

Los citados aparatos cumplen las disposiciones de la Directiva de protección contra explosiones 94/9/CE, ATEX 95. Están desarrollados y fabricados conforme a las siguientes normas armonizadas aplicadas en su versión vigente en la actualidad:

- DIN EN ISO 12100
- DIN EN 1127-1
- DIN EN 13463-1
- DIN EN 13463-5
- DIN EN 13463-6
- DIN EN 13463-8

Modo de protección para el grupo de aparatos II de las categorías 2 y 3:

- ⟨Ex⟩ II2 G / D IIB ck T4 / 120 °C
- ⟨Ex⟩ II2 G / D IIB bck T4 / 120 °C
- ⟨Ex⟩ II3 G / D IIB ck T4 / 120 °C
- ⟨Ex⟩ II2 G / D IIC ck T4 / 120 °C
- ⟨Ex⟩ II2 G / D IIC bck T4 / 120 °C
- ⟨Ex⟩ II3 G / D IIC ck T4 / 120 °C

La identificación específica del reductor figura en la placa de características.

Se adjuntan las declaraciones de conformidad CE y / o los certificados de examen de tipo CE para otros aparatos y / o sistemas de protección acoplados al reductor. En concreto, pueden ser:

- Máquinas eléctricas giratorias
- Sistemas de protección para aparatos de vigilancia del nivel de aceite o de la temperatura

La documentación técnica para reductores de la categoría 2 se ha sometido a una revisión voluntaria y se ha depositado en el organismo notificado n.º 0123, TÜV SÜD PRODUCT SERVICE GmbH, Ridlerstraße 65, 80339 München.

Primera edición: 01.10.2009

Tübingen (Alemania), a 3.12.2012

Georg Böing
Head of Research & Development Gears

Lothar Hirschberger
Head of Quality Management

Para más información

MOTOX en Internet
www.siemens.com/gearedmotors

Siemens AG
Industry Sector
Mechanical Drives
Postfach 1709
72007 TÜBINGEN
ALEMANIA

Sujeto a cambios sin previo aviso

© Siemens AG 2012

www.siemens.com/drivetechnology